

KUNNOSSAPITOPROSESSIEN KEHITTÄMINEN

Juha-Pekka Kekki

Opinnäytetyö
Kesäkuu 2015

Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) Kekki, Juha-Pekka	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 9.6.2015
	Sivumäärä 53	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi KUNNOSSAPITOPROSESSIEIN KEHITTÄMINEN		
Koulutusohjelma Teknologiaosaamisen johtaminen, ylempi korkeakoulututkinto		
Työn ohjaaja(t) Yliopettaja Peuranen, Harri Lehtori Niininen, Kirsi		
Toimeksiantaja(t) Luoto, Mauri Borealis Polymers Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli parantaa Borealis Polymers Oy:n kunnossapidon toimintaa kehittämällä päivittäisen kunnossapidon keskeisiä johtamis- sekä suunnitteluprosesseja ja sitä kautta kunnossapidon tuottavuutta. Opinnäytetyössä hyödynnettiin Lean-filosofiaan perustuvia työkaluja hukan vähentämiseksi. Opinnäytetyön lähtökohtana toimi Stork Technical Services konsulttiyrityksen suorittama kunnossapidon tuottavuusselvitys. Työssä keskityttiin kunnossapidon toteuttavaan osuuteen eikä tarkastelu kattanut kunnossapidon aputoimintoja kuten varasto ja ostopalveluita.</p> <p>Suoritetun tuottavuusselvityksen pohjalta opinnäytetyössä ongelmakohtia lähestyttiin Lean-työkalujen avulla. Keskeisimmäksi menetelmäksi valikoitui Kaizen-työpaja, joka suunniteltiin ja toteutettiin toteuttavan organisaation avainhenkilöiden kanssa. Lisäksi kunnossapidon tuottavuutta kehitettiin muiden pienempien parannusten kuten 5S-menetelmän avulla. Keskeisimpiä osa-alueita olivat päivittäisten kunnossapitotöiden suunnittelu- ja aikataulusprosessien luominen, avainhenkilöiden roolien määrittäminen näissä prosesseissa sekä kunnossapitotöiden priorisoinnin pelisääntöjen rakentaminen yhdessä tuotannon kanssa. Toimenpiteet jalkautettiin päivittäisiin kunnossapidon prosesseihin muutosjohtamisen keskeisiä oppeja hyödyntäen.</p> <p>Suoritettujen toimenpiteiden avulla kunnossapidon töiden suunnitteluastetta pystyttiin nostamaan 286 % vuoden 2014 aikana. Samanaikaisesti kiiretöiden osuus saatiin vähennettyä 66 % samaisella seurantajaksolla. Myös pienempien kehystoimenpiteiden tulokset olivat hyviä. Edellä mainitut tulokset luovat edellytyksen kunnossapitotöiden suunnitelmallisuuden lisäämiselle ja näin ollen tehokkaammalle päivittäisen kunnossapidon toteutukselle.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Kunnossapito, Lean, Kaizen, muutosjohtaminen		
Muut tiedot		



Description

Author(s) Kekki, Juha-Pekka	Type of publication Master's thesis	Date 9.6.2015
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 53	Permission for web publication: x
Title of publication DEVELOPING MAINTENANCE PROCESSES		
Degree programme Technological Competence Management, Master of Engineering		
Tutor(s) Principal Lecturer Peuranen, Harri; Senior Lecturer Niininen, Kirsi		
Assigned by Borealis Polymers Oy		
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to improve the maintenance activity of Borealis Polymers, Oy by developing key planning and management processes and in so doing, improve the efficiency of maintenance. In this thesis, tools based on the Lean method were capitalize upon in order to decrease waste within processes. The starting point of this thesis was a Hands on Tool Time (HoTT) analysis made by Stork Technical Services, a consultant company. The focus of this thesis was the execution portion of maintenance and all support functions were excluded from this study, such as warehouse, procurement, etc.</p> <p>Based on the results of the HoTT analysis, problem areas were addressed using Lean tools. The central tool selected was Kaizen workshop, which was planned and executed together with key personnel within the organization. In addition, the efficiency of maintenance was developed within other smaller improvement projects using procedures such as 5S. Focus areas were the creation of maintenance planning and scheduling processes, defining key roles within this process and developing the rules of prioritization of work orders together with production personnel. Procedures were implemented for day-to-day maintenance processes while applying change management techniques.</p> <p>By taking these measures, we were able to increase the planning degree of maintenance work by 286 percent during the year 2014. At the same time, the ratio of high-priority work decreased by 66 percent during the same period. Also, immeasurable results of smaller development projects were found to be encouraging. These results created a basis for improvement of overall maintenance orderliness and, in this sense, more efficient execution of day-to-day maintenance work.</p>		
Keywords/tags Maintenance, Lean, Kaizen, change management		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

TERMIT JA LYHENTEET	6
1 JOHDANTO	7
1.1 Taustaa ja lähtökohdat	8
1.2 Työn tavoite	8
1.3 Työn rajausta	8
2 LEAN – MENETELMÄ.....	9
2.1 Leanin periaatteet	10
2.2 Lean ja hukka	13
2.3 Lean työkalut.....	14
2.3.1 Kaizen-työpaja.....	14
2.3.2 5S.....	17
2.3.3 Arvovirtakartoitus.....	19
2.4 Lean kunnossapidossa.....	20
3 MUUTOSJOHTAMINEN	23
3.1 Muutosjohtamisen määritelmä	23
3.2 Muutosjohtamisen haasteet.....	24
3.3 Muutosjohtamisen 8 askelmaa	25
4 KUNNOSSAPIDON TOTEUTUKSEN KEHITTÄMINEN.....	26
4.1 Lähtötilanteen selvitys	26
4.2 Painopistealueiden valinta	27
4.3 Toimenpiteiden määrittely	28
4.3.1 Esimerkkejä kehityskohteista.....	29
4.4 Toimenpiteiden jalkautus	29
4.5 5S projektit	30
5 KUNNOSSAPITOPROSESSIEN KEHITYS	32
5.1 Kaizen työpaja	32
5.2 Kaizen työpajan valmistelu.....	32
5.3 Nykytilan kartoitus ja aihealueen rajausta	33
5.4 Tavoitteiden määrittely	34
5.5 Työpajaviikko	35
5.5.1 Riskiperusteinen töiden priorisointi	35
5.5.2 Avainroolien määrittely.....	37

5.5.3	Töiden suunnittelun ja aikatauluttamisen kehitys.....	37
6	TULOKSET	39
6.1	Riskiperusteinen töiden priorisointi	39
6.2	Avainhenkilöiden roolit	40
6.3	Töiden suunnittelun ja aikataulutuksen kehittäminen.....	40
7	POHDINTA.....	42
	LÄHDELUETTELO	46
	LIITTEET.....	49

TERMIT JA LYHENTEET

HoTT tulee sanoista Hands on Tool Time ja on Stork Technical Services nv:n myymä palvelu kunnossapidon tuottavuuden mittaamiseen.

KPI Key Performance Indicator = avaintulosmittari

Nimblicity™ on Borealiksen omistama tavaramerkki, joka tulee englanninkielisistä sanoista nimble ja simplicity.

RCM Reliability Centered Maintenance = luotettavuuskeskeinen kunnossapito

TPM Total Productive Maintenance = kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito

TPS Toyota Production System = Toyotan tuotantojärjestelmä

VSM Value Stream Mapping = arvovirtakartoitus

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Borealis Polymers Oy:n tekniset palvelut. Borealis Polymers Oy on osa Borealis konsernia – yksi Euroopan johtavia petrokemian alan yrityksiä. Tekniset palvelut vastaa tuotantolaitosten kunnossapidosta ja näin ollen laitosten käytettävyydestä sekä osaltaan turvallisuudesta. Kunnossapito on keskeinen toiminto laitosten kilpailukyvyn ylläpitämisessä ja kehittämisessä. Borealis kehittää jatkuvasti toimintojaan sekä prosessejaan parantaakseen kilpailukykyään kustannustehokkuudessa, tuottavuudessa ja turvallisuudessa.

Maailman laajuinen taloudellinen taantuma, joka alkoi vuonna 2008, on kiristänyt petrokemianteollisuudessa kilpailutilannetta globaalisti. Samanaikaisesti Lähi-itään, Aasiaan ja Yhdysvaltoihin rakennettavat ns. megalaitokset ovat lisäneet ja lisäämässä globaaleja tuotantomääriä rajusti (Galie, 2012). Tämän seurauksena vanhempien tuotantolaitosten on ponnisteltava yhä enemmän tuottavuuden ja kilpailukyvyn saralla, varmistaakseen olemassa olonsa myös tulevinä vuosina.

Osana Borealoksen operatiivisen erinomaisuuden ohjelmaa vuonna 2014 otettiin käyttöön Lean filosofiaan perustuvia työkaluja. Lean perustuu alun perin autonvalmistaja Toyotan kehittämään tuotantojärjestelmään (TPS = Toyota Production System) (Liker, 2010). Leanin tarkoituksena on maksimoida käytössä olevien resurssien tehokkuus sekä prosessien virtaus (Modig&Åhlström, 2012). Filosofiana Lean on valittu osaksi Borealoksen operatiivisen erinomaisuuden ohjelmaa, sillä Lean ideologiana kuvastaa hyvin Borealoksen arvoja, erityisesti Nimblicity™ arvoja. Osana Lean työkalujen kokeilua, ennen täysipainoista käyttöönottoa, uusia menetelmiä haluttiin testata kunnossapidon kehitysprojektissa, havaittujen painopistealueiden kehittämiseen.

1.1 Taustaa ja lähtökohdat

Borealis Polymers Oy:ssä suoritettiin kunnossapitoprosessien katselmointi Stork Technical Services yrityksen toimesta vuoden 2013 aikana. Tutkimuksessa selvitettiin kunnossapidon työprosesseissa tuottavan, välillisesti tuottavan ja tuottamattoman työn osuutta eri ammattialojen osalta sekä havainnoitiin mahdollisia kehityskohteita näissä prosesseissa.

Tutkimusraportissa tuotiin esille useita erilaisia havaintoja sekä kehityskohteita, jotka vaativat uudelleen suunnittelua ja tehostamista. Havaintojen pohjalta löydettiin kolme painopistealuetta, joihin keskittymällä kunnossapidon tuottavuudelle nähtiin olevan eniten positiivisia vaikutuksia:

- Päivittäisten kunnossapitotöiden suunnittelu ja aikataulutus
- Kunnossapidon avainhenkilöiden roolit työprosesseissa
- Käytön ja kunnossapidon yhteistyö

1.2 Työn tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena on määritellä tehokkaat toimenpiteet kunnossapidon työprosessien kehittämiseksi. Opinnäytetyössä tullaan tarkastelemaan olemassa olevia työprosesseja Lean filosofian näkökulmasta ja kehittämään niitä kyseiseen filosofiaan perustuvien työkaluin, keskittyen em. katselmoinnissa esiin tulleisiin tuottavuutta heikentäviin ongelmaosa-alueisiin.

1.3 Työn rajaus

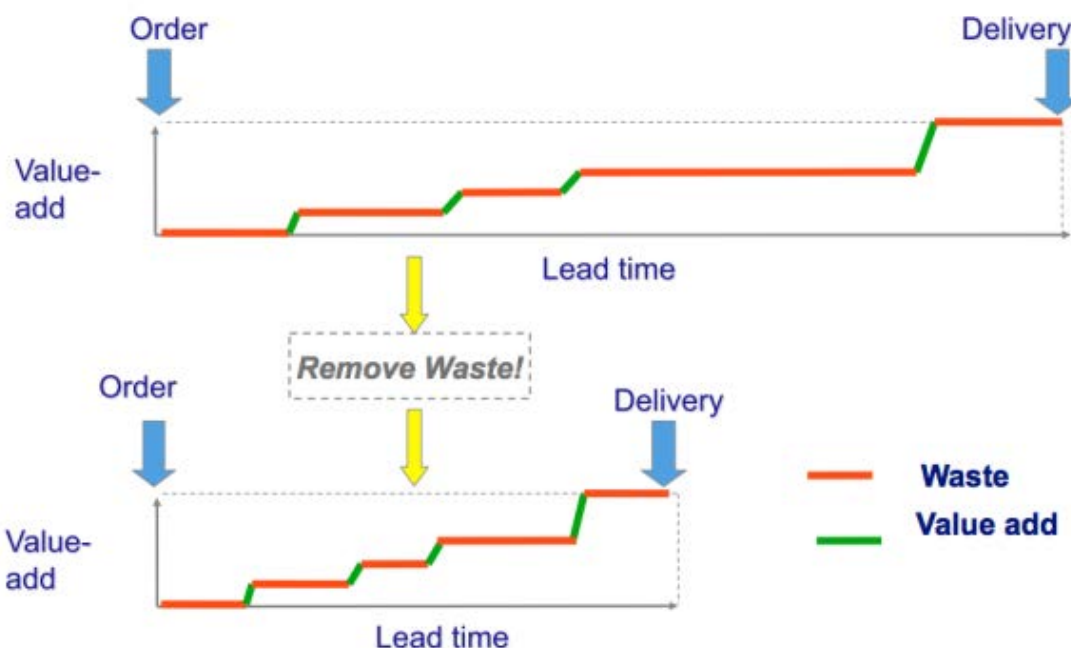
Tässä opinnäytetyössä keskitytään päivittäisten kunnossapitotöiden johtamis- ja suunnitteluprosessien kehittämiseen, jotta töiden toteutus olisi mahdollisimman sujuvaa ja sitä kautta lisättyä työn tuottavuutta. Opinnäytetyössä ei keskitytä kunnossapidon aputoimintojen, kuten varasto- tai ostopalveluiden kehittämiseen.

2 LEAN – MENETELMÄ

Lean on kokonaisvaltainen menetelmä ja enemmän kuin pelkkä työkalu. Lean on kokonainen toimintafilosofia. Leanin peruspilarit koostuvat jatkuvasta parantamisesta sekä ihmisten (työntekijät ja asiakkaat) kunnioittamisesta. Lean-menetelmä prosessien kehittämisessä lähtee samasta ajatuksesta, kuin mikä tahansa lisäarvonluontiprosessi, eli tarkoituksena on tuottaa mahdollisimman suurta lisäarvoa, mahdollisimman tehokkaasti ja tuottavasti (Liker 2010).

Lean-määritelmiä löytyy kirjallisuudesta useita. Itse lean-termi, joka pohjautuu pääosin Toyota Production Systemiin (TPS), teki ensimmäisen kerran tunnetuksi Womack, Jones ja Roos (1991) kirjassa ”Machine that changed the world”. TPS:n ajatuksen mukaan, (tuotanto)prosessien tehokkuus perustuu hukkan (*muda*) eliminointiin, eli kaiken asiakasarvon luonnin kannalta turhan tunnistamiseen ja poistamiseen, ihmisten ja koneiden ylikuormituksen (*muri*), tuotannon epätasaisuuden (*mura*) poistamiseen sekä koko ketjun johtamiseen jatkuvan parantamisen mukaan (*kaizen*) (Womack, Daniel, Roos 2007).

Kuviossa 1 on esitetty kuinka Lean-menetelmä pyrkii poistamaan viiveet (hukkaa) ja lisäarvoa tuottamattomat jaksot prosessista tai minimoimaan ne. Tämä näkyy käänteisesti laadun parantumisena, kasvaneena asiakastyytyväisyytenä sekä alentuneina kustannuksina.



Kuvio 1. Lean-menetelmällä poistetaan hukkaa, joka on asiakkaalle lisäarvoa tuottamatonta aikaa.

Leanin perusajatus on maksimoida asiakasarvo ja minimoida hukka. Yksinkertaisesti, lean tarkoittaa että asiakkaalle tuotetaan suurin mahdollinen lisäarvo vähimmillä resursseilla (Lean Enterprise Institute). Kunnossapidolle asiakas voi olla sisäinen (tuotanto) tai ulkoinen (tilaaja) Borealiksen tapauksessa on kyse aina sisäisestä asiakkuudesta.

2.1 Leanin periaatteet

Lean-ajattelun lähtökohtana on siis karsia hukkaa ja pyrkiä ainoastaan arvoa tuottavaan toimintaan siten, että kaiken lähtökohtana toimii asiakas. Lean-ajattelun toteuttamisen voikin tiivistää viiteen perusperiaatteeseen (Huhtala & Pulkkinen, 2009):

- Arvon määrittäminen asiakkaan näkökulmasta
- arvovirran tunnistaminen
- virtauksen toteuttaminen
- imun järjestäminen
- jatkuva täydellisyyden tavoitteleva.

Arvon määrittäminen asiakkaan näkökulmasta

Päälähtökohtana Lean-ajattelussa on arvo. Arvo tulee määrittää puhtaasti asiakkaan näkökulmasta siten, että se vastaa asiakkaan tarpeisiin, määritettynä aikana ja pyydettyyn hintaan. Asiakkaalle arvon tuottajan tarpeellisuus on suoraan si-doksissa asiakkaan tuottajalta saamaan arvoon. Tärkeintä on tunnistaa ja pystyä määrittämään asiat ja toiminnot, joista asiakas on lopulta valmis maksamaan (Huhtala & Pulkkinen, 2009).

Arvovirran tunnistaminen

Toisena periaatteena on tunnistaa arvovirta. Tavoitteena ei ole etsiä yhden osa-alueen tehostamiskeinoja, vaan löytää kokonaisuuksia tehostavia keinoja. Pelkän yhden osa-alueen liiallinen optimointi voi johtaa jopa kokonaisuuden heikkene-miseen. Arvovirran tunnistamiseen kuuluvat kaikki toiminnot, jotka nykyisessä arvovirrassa tarvitaan. Arvovirtaan kuuluvat kaikki toiminnot, jotka liittyvät:

- Tuotteen ideoinnista julkaisemiseen
- tarjouksen vastaanotosta toimituksen yksityiskohtaiseen aikataulun laatimi-seen
- raaka-aineiden jalostamisesta tuotteen toimittamiseen asiakkaalle (Huhtala & Pulkkinen, 2009).

Arvovirta tulee nähdä tuotteeseen kuuluvana osana, sekä kyetä tarkastelemaan arvovirtaa loppuasiakkaan näkökulmasta. Arvovirran toiminnot voidaan jakaa kolmeen eri luokkaan:

- Kaikki arvoa lisäävät toiminnot. Kunnossapidossa tämä voi tarkoittaa esimerkiksi laitoksen teknisen luotettavuuden kehittämistä.
- Toiminnot, jotka kuuluvat pakollisena osana toimintaan, mutta eivät suoraan tuota lisäarvoa. Esimerkkinä tästä on kunnossapidossa esimerkiksi hitsauksen laadunvarmistus painelaitedirektiivin alaisissa hitsaustöissä.
- Arvoa tuottamattomat turhat toiminnot, jotka eivät kuulu pakollisena toimintaan. Kaikki tällaiset toiminnot tulee Lean-ajattelun mukaisesti poistaa (Huhtala & Pulkkinen, 2009).

Virtauksen toteuttaminen

Arvovirran tunnistamisen jälkeen seuraa virtauksen toteuttaminen. Turhien toimintojen poiston jälkeen jää arvoa tuottavien toimintojen jatkuva virta. Näistä virroista pitää saada eliminoitua kaikki se, joissa arvoa tuottava toiminta pysähtyy tai hidastuu huomattavasti. Päämääränä on pystyä viiveettömään ja pysähtymättömään virtaukseen (Huhtala & Pulkkinen, 2009).

Imun järjestäminen

Oleellinen asia hukan poistamisessa on imuun perustuva ohjaus. Tämä tarkoittaa toiminnan järjestämistä kysynnän perusteella. Kysynnän pohjalta muodostetaan imu, jonka pohjalta tuotetaan tuotteita. Periaatteena on, ettei sokeasti vaan tuoteta tuotteita, vaan tuotetaan puhtaasti tarpeen mukaisesti. Imuperiaatetta noudattamalla tuotteiden suunnitteluajoja, tilausten käsittelyä sekä läpimenoaikoja saadaan huomattavasti pudotettua (Huhtala & Pulkkinen, 2009).

Täydellisuuden tavoitteleminen

Kaikkia edellä mainittuja kohtia noudattamalla voidaan havaita, että kehityskohteita on loputtomasti. Aina löytyy uutta kehitettävää, esimerkiksi ajan, tilan, virheiden tai kustannusten pienentämiseksi. Lisäksi, samalla myös huomataan, että koko ajan on päästy entistä lähemmäs asiakkaiden haluamia tuotteita. Näin Lean-periaatteiden toteuttamisesta muodostuu positiivinen kierre, joka on jatkuvaa ja johtaa jatkuvaan täydellisuuden tavoittelemiseen (Huhtala & Pulkkinen, 2009).

Sitoutunut yritys löytää asiakkaiden kanssa uusia tapoja arvon määrittämiseen. Näin virtauksen ja imun kehittäminen on jatkuvaa. Oleellinen asia täydellisuuden

tavoittelussa on läpinäkyvyys. Optimaalisessa tilanteessa kaikki toimijat näkevät, mitä toimintaan liittyy. Tällöin on helpompi löytää tehokkaampia tapoja tuottaa arvoa sekä tunnistaa hukkaa. Läpinäkyvyyden avulla kaikki toiminnan virheet löytyvät ja niihin on helpompi puuttua (Huhtala & Pulkkinen, 2009).

2.2 Lean ja hukka

Toyotan konseptissa määriteltiin 7 hukan muotoa, jotka ovat Womack, yms. (2007) mukaan:

1. Ylituotanto
2. odotusaika
3. kuljetukset
4. yliprosessointi
5. varastot
6. liike
7. Virhe / vika.

Ylituotanto on nostettu kaikkein pahimmaksi hukan muodoksi, koska se häiritsee tuotannon sujuvuutta, aiheuttaa turhaa varastoinnin tarvetta, kuluttaa resursseja varastointiin ja siirtoihin sekä sitoo tuottamatonta pääomaa.

Odotusaika tuottaa hukkaa silloin kun aikaa käytetään tehottomasti ja kustannuksia syntyy. Tämä hukan muoto esiintyy aina silloin kun materiaalit eivät liiku tai työtä ei tehdä ajallaan, mikä koskee niin materiaaleja kuin ihmisiä.

Kuljetukset tulevat hukkana kyseeseen aina silloin kun materiaalia siirretään paikasta toiseen turhaan. Pyrkimyksenä on minimoida kaikki ylimääräiset kuljetukset.

Yliprosessointi tarkoittaa, että toiminnoista tehdään liian monimutkaisia. Tämä aiheuttaa prosesseissa turhaa ”prosessityötä” ja huonontaa kommunikointia. Pyrkimyksenä olisi tehdä prosesseista niin yksinkertaisia kuin ne voivat olla tuottaakseen toivotun tuloksen.

Varastointi lisää turhaa liikettä, nostaa varastointikustannuksia ja heikentää siten yrityksen kannattavuutta. Liian suuret varastot ovat yleensä vain näkyvä syy, jonka alle kätkeytyy muita syitä prosessissa (väärä tieto tai ohjaus). Syyt tulee etsiä ja korjata.

Liike liittyy ergonomiaan ja ihmisten työtapoihin. Turhat siirtymiset paikasta toiseen, ojentelut, nostot ja terveyttä heikentävät työasennot tulee löytää ja poistaa. Niihin kuluu turhaan aikaa ja ne heikentävät näin ollen tuottavuutta.

Viat tai virheet ovat suoria kuluja, joista tulee päästä eroon. Virheelliset tuotteet kuitenkin katsotaan Lean-ajattelussa mahdollisuudeksi parantaa toimintaa eikä niinkään tuomittaviksi, mikä olisi osoitus huonosta johtamisesta. Virheisiin tulisi tarttua välittömästi *kaizen*-toimenpiteillä (kts. kohta 3.3.1).

Liker (2010) lisää vielä kahdeksannen hukan: *Henkilöstön luovuuden käyttämättömyyden*. Ajan, ideoiden, taitojen, parannusten ja oppimismahdollisuuksien hukkaaminen, kun työntekijöitä ei sitouteta tai kuunnella.

2.3 Lean työkalut

Kuten edellä kuvattu Lean on monimuotoinen konsepti, joka sisältää useita tasoja, keskittyen aina hukan poistamiseen prosesseista. Lean sisältääkin kymmenittäin erilaisia työkaluja. Tämän työn kannalta Borealiksella käyttöön otetut keskeisimmät työkalut on esitetty alla.

2.3.1 Kaizen-työpaja

Palveluprosessit (esimerkiksi kunnossapidon työtilaus-, suunnittelu ja toteutus-prosessi) ovat usein monimutkaisia ja saattavat sisältää satoja tai tuhansia toimintoja. Kaizen-työpajassa ei keskitytä koko prosessin parantamiseen kerralla, vaan käsiteltävästä kokonaisuudesta luodaan ensin ylätasoinen arvovirtakartoitus. Tämän jälkeen prosessi pilkotaan pienempiin kokonaisuuksiin ja analysoidaan 5-10 selkeintä vaihetta, joissa on eniten potentiaalia hukan vähentämiseen ja jotka valitaan yksityiskohtaisempaa jatkokäsittelyä varten (Liker, 2010).

Kaizen-työpaja on yksi avaintyökalu muutokseen missä tahansa palveluorganisaatiossa (kunnossapito). Työpajat ovat tyypillisesti yhden viikon mittaisia tapahtumia, joissa osanottajat analysoivat nykyistä prosessia, kehittävät prosessille vision ja aloittavat käyttöönoton. Työpaja koostuu prosessin omistajasta (prosessista vastuussa oleva päällikkö), joka toimii tapahtuman tiiminvetäjänä sekä ihmisistä, jotka suorittavat prosessin konkreettisen työn. Jos mahdollista, työpajaan tulisi pyytää myös prosessin asiakkaita (tuotanto) ja toimittajia (esim. palveluntoimittaja) (Liker, 2010).

Kaizen-työpaja sisältää viisi vaihetta: valmistelun, varsinaisen työpajan, tulevan tilan vision luomisen, muutoksen toteutuksen sekä arvioinnin ja suorituskyvyn mittaamisen.

Ensimmäinen vaihe on *työpajan valmistelu*, jossa on viisi olennaista asiaa, jotka tulee tehdä ennen työpajaa, jotta työ olisi mahdollisimman tehokasta ja sujuvaa:

1. Määrittele laajuus selkeästi.
2. Aseta tavoitteet. Prosessin omistajan täytyy asettaa mitattavia tavoitteita tiimin saavutettavaksi läpimenoajan lyhentymiselle, laadun parantumiselle sekä kustannusten pienentämiselle. Tavoitteiden tulee olla haastavia, jotta osallistujien täytyy kehittää innovatiivisia muutoksia prosessiin.
3. Luo alustava nykyisen tilan kaavio, joka sisältää nykyisen prosessin vaiheet, tehtävien suoritusajat ja odotusajat prosessien välillä. Tämä on työpajaa valmisteltaessa tärkein asia, ettei työpajan aika kulu nykytilan selvittelyyn ja arvailuun.
4. Kokoa yhteen kaikki asiaankuuluvat dokumentit. Käytettävissä tulisi olla näytteitä kussakin vaiheessa käytetyistä dokumenteista sekä lista käytössä olevista standarditoimintatavoista.
5. Lähetä alustava nykyisen tilan kartta tiimihuoneeseen. Prosessin kukin tehtävä on listattu omalle erilliselle paperiarkille ja laitettu seinälle työpajassa käsittelemistä varten (Liker, 2010).

Kaizen-työpaja alkaa tavoitteiden arvioinnilla. Lisäksi esitellään tavallisia lean-konsepteja kuten, lisäarvoa tuottavan ja tuottamattoman ajan käsitteet. Tämän

jälkeen alkaa ensimmäinen vaihe: *kuka on asiakas* ja mitkä ovat asiakkaan tarpeet. Tässä vaiheessa määritellään myös toimintaprosessi.

Toinen vaihe on *nykytilan analysointi*. Siinä käydään (kävellessä, jos mahdollista) läpi kyseinen prosessi, haastatellaan siihen kuuluvia ihmisiä, selvitetään miten se toimii sekä haetaan parannusehdotuksia. Tämän jälkeen tiimi aloittaa nykytilakartan yksityiskohtaisen analyysin, joka sisältää kaikki oleelliset tiedot, kuten tehtävien ajat, odotusajat, laatutasot jne. Tämän vaiheen tärkein osa on tunnistaa, mikä on syntyvä lisäarvo. Toyota määrittää lisäarvon kolmeen kategoriaan:

- *Lisäarvoa tuottava*, eli prosessin ydin palvelulle, josta asiakas maksaa.
- *Lisäarvoa tuottamaton*, eli puhdasta hukkaa, kuten odotusaika, liikkuminen, uudelleen tekeminen ja käyttämätön tieto.
- *Lisäarvoa tuottamaton, mutta välttämätön*. Kyseessä voi olla lisäarvoa tuottamaton työ, kuten lisätyö, tarkastus, valvontajärjestelmät, dokumentaatio jne. (Liker, 2010).

Kolmas vaihe on *tulevan tilan vision kehittäminen*. Ennen nykyisen prosessin muuttamista on elintärkeää ottaa esille kaikkien osanottajien parannusideat. Samalla tiimi arvioi kutakin ideaa selvittääkseen, auttaako se määritetyn tavoitteen saavuttamisessa. Tämän jälkeen tiimi luo tulevan tilan vision lean-periaatteita käyttäen, eliminoimalla hukkaa, parantamalla laatua ja prosessin virtausta. Tulevan tilan vision tulisi sisältää seuraavia tärkeitä konsepteja:

- Yksiosaisen virtauksen luominen, jossa informaatio kulkee järjestelmän läpi saumattomasti, eikä erissä.
- Työkeskusten (tai organisationaalisten rakenteiden) järjestämistä arvovirran mukaan.
- Hyödyntämällä monialaisia tiimejä yhteen sijoitettuna.
- Määrittämällä prosessin tai arvovirran päällikkö, joka on vastuussa palvelusta asiakkaalle alusta loppuun.
- Tasoittamalla tapahtumien (työn) määrää.
- Rakentamalla prosessin sisään laatua ja vähentämällä turhaa tarkastusta.
- Standardisoimalla tehtävät.
- Eliminoimalla päällekkäiset järjestelmät.

- Lisäämällä visuaalista ohjausta, josta työn tila on helppo nähdä ja ymmärtää (Liker, 2010).

Vaihe neljä on *toteutus*. Tässä vaiheessa aletaan tehdä tulevan tilan visiosta todellisuutta. Tulevan tilan kartta jaetaan segmentteihin, joita jaettu ryhmä alkaa huolehtimaan yksikerrallaan. Jokaisen segmentin uudistamisesta luodaan projekti-suunnitelma, joka vastaa kysymyksiin, mitä, milloin ja miksi. Toteutustoimenpiteet voivat työpajan aikana sisältää:

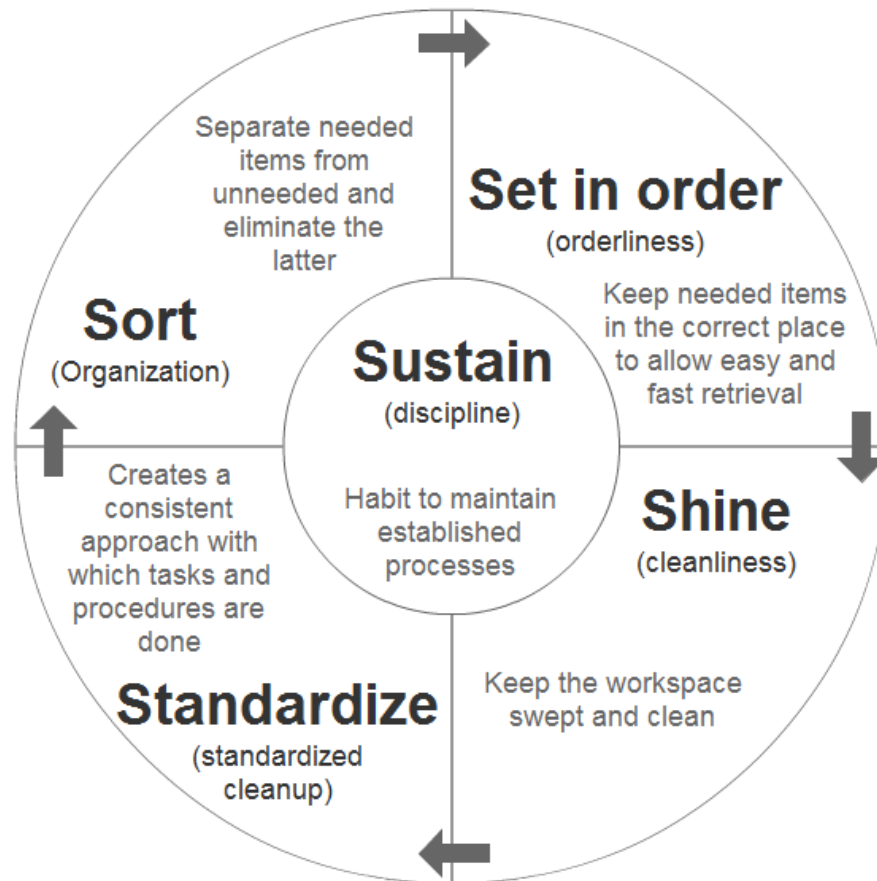
- Työskentelyalueiden uudelleen järjestely yksiosaisen virtauksen helpottamiseksi.
- Työpaikan järjestäminen (5S (kts. 4.3.2) ja visuaaliset näytöt).
- Standardien työohjeiden luominen.
- Yhtiön menettelytapojen tarkastaminen.
- Lomakkeiden ja dokumenttien uudelleenmuotoilu.
- Ongelmanratkaisuja laatupoikkeamien selvittämiseksi.
- Parannetun prosessin tukemisessa tarvittavan IT:n teknisten yksityiskohtien määrittely.
- Ihmisten kouluttaminen uudessa prosessissa (Liker, 2010).

Vaihe viisi on *arviointi ja suorituskyvyn mittaaminen*. Viimeisessä vaiheessa luodaan mittausjärjestelmä, joka valvoo edistystä kohti tulevaa tilaa ja varmistaa, että työpajan aikana saavutettuja hyötyjä ylläpidetään jatkossa (Liker, 2010).

2.3.2 5S

5S on osa lean toimintaa, joka auttaa järjestelemään toiminnot niin, että ne voidaan suorittaa tehokkaammin, vähentäen tilantarvetta, sijoitettua pääomaa ja aika ja laatua parantaen. Menetelmän nimi tulee alun perin japanin kielen sanoista: seiri (lajittele, tarpeettomat tavarat pois), seiton (varastoi järkevästi), seiso (pidä itse työpisteesi siistinä), seiketsu (mieti työpisteen järjestelyt), shitsuke (pidä yllä edellistä 4S:ää jatkuvasti). Englanninkielen sanoista: sort, set in order, shine, standardize, sustain saadaan myös ymmärrettävä käännös 5S:lle (Chapman, 2005). Kuviossa 2 on esitetty 5S-menetelmän rakenne.

Kaizen 5S Framework



Kuvio 2. 5S menetelmän rakenne.

Ilman viittä S:ää tuotannossa (tai kunnossapidossa) olevat hukat kasautuvat ja virheellisestä toimintatavasta tulee hyväksyttyä. Tästä syystä tuotanto ei toimi parhaalla mahdollisella tavalla. 5S:n perusajatus on pitää työkohte siistinä ja järjestyksessä. Tällä tavalla pystytään vähentämään hukkaa, parantamaan tuotteiden ja toiminnan laatua, lisäämään turvallisuutta sekä pienentämään läpimenoaika sekä kustannuksia (Liker 2010).

2.3.3 Arvovirtakartoitus

Arvovirtakartoitus eli value stream map (VSM) tarkoittaa tietyn prosessin kuvaamista ja läpikäyntiä moniammatillisen tiimin toimesta. Kuvaus käsittää prosessin kulun, eri toimijoiden osuudet, odotusajat eri vaiheiden välillä ja informaation kulun; kaikki nämä on aika-akselille sijoitettuna (Rother&Shook, 2009).

VSM (Value-Stream Mapping) on keino kuvata yrityksen materiaali- ja informaatiovirtoja. Arvovirtakartoitus on kehitetty Toyotan käyttämistä materiaalin ja informaation virtaa kuvaavista kartoista. Se kuvaa kyseisiä virtoja koko sen ketjun matkalta, kun raaka-aineesta tulee asiakkaan tarpeita vastaava tuote. (Rother&Shook 2009)

Arvovirtakaavio (VSM) on luotava aina tuotekohtaisesti. Tämä johtuu siitä, että arvovirtakaavion perustana on asiakaslähtöisyys, eikä asiakaskaan ei ole kiinnostunut kaikista tuotteista (Rother&Shook, 2009).

Arvovirtakaaviota käytetään suunnitteluun, kommunikointiin ja muutosprosessin hallintaan. Arvovirtakaavio auttaa käyttäjiään ymmärtämään materiaalin ja tiedon virtaa, kun tuote kulkee läpi yrityksen prosessien. Kun arvovirtakaaviota aletaan hyödyntää, pitää ensiksi hahmotella yrityksen arvovirtojen nykytilakaavio. On selvää, että toimintaa on mahdoton kehittää, jos ei ymmärretä sen nykyistä tilaa (Rother&Shook, 2009).

Pelkästä nykytilan hahmottamisesta ei kuitenkaan ole hyötyä, vaan nykytilan arvovirtakaavion avulla havaitaan toiminnassa parannuskohteita ja kehitettävää, jonka pohjalta piirretään arvovirtakaavion seuraava askel. Seuraavassa askeleessa on suunniteltu nykyiseen toimintaa parannuksia, joiden avulla prosessien ja tiedonkulun hukkaa saadaan vähennettyä. (Jones&Womack, 2009)

Arvovirtakaavion seuraavan askeleen lisäksi olisi hyvä suunnitella myös niin sanottu ideaalitila. Ideaalitila on sellainen tavoite, jota kohti yritetään edetä luomalla aina seuraavan askeleen arvovirtakaavio. Ideaalitilan saavuttaminen voi olla erittäin haastavaa ja aikajänne saavuttamiseen voi olla hyvin tapauskohtainen.

Tärkeää ideaalitulossa kuitenkin on, että siihen tarvittavat prosessiparannukset on kirjattu ylös ja niihin pyritään vaikuttamaan seuraavilla askeleilla (Jones&Womack, 2009).

2.4 Lean kunnossapidossa

Smith (2004) määrittelee Lean kunnossapidon seuraavasti: Lean kunnossapito on ennakoivia, suunniteltuja sekä aikataulutettuja kunnossapitotoimenpiteitä hyödyntäen kokonaisvaltaisen tuottavan kunnossapidon (engl. TPM = Total Productive Maintenance) käytäntöjä. Lisäksi, kunnossapitostrategiat ovat kehitetty luotettavuuskeskeisen kunnossapidon (engl. RCM = Reliability Centered Maintenance) menetelmin, mitä toteuttaa itseohjautuvat kunnossapitoryhmät, käyttäen 5S-prosessia sekä viikoittaisia jatkuvan parantamisen Kaizen-tapahtumia. Omaehtoinen (tuotannon operaattorin toteuttama) kunnossapito yhdessä monitaisten kunnossapitohenkilöiden kanssa toteuttaa kunnossapidon toimenpiteitä hyödyntäen kunnossapidon tietojärjestelmiä. Heidän toimintaansa tukee korjaamo toimittaen tarvittavat varaosat oikeaan aikaan oikeaan paikkaan. Lisäksi kokonaisuutta täydentää kunnossapito- ja käytettävyyssinsinöörit, jotka suorittavat juurisyyanalyysijä, kunnossapidon tehokkuusanalyysijä, vaurioanalyysijä sekä kunnonvalvonta-analyysijä. Tätä kaikkea siis Smith katsoo kuuluvan Lean-kunnossapito määritelmään, joka on siis erittäin laaja kokonaisuus.

Smith, Heisler ja Kister (2006) kiteyttää Leanin perustan kolmeen peruseriaatteeseen: *hukan karsintaan, asiakaskeskeisyyteen ja sisään rakennettuun laatuun*. Jos em. Leanin peruseriaatteet ovat perusta Lean-tuotannolle, niin samojen periaatteiden on pädeittä myös Lean-kunnossapidossa. Kunnossapito on tuotannon tärkeä tukitoiminto, johon pätee samat vaatimukset ja lainalaisuudet. Eroavat toimintatavat ja tavoitteet organisaatioiden välillä aiheuttaa ristiriitaa ja viime kädessä vahingoittaa yhtiötä. Näin ollen Lean-kunnossapidon keskeiset peruseriaatteet ovat samat kuin tuotannon, mutta eri lailla fokuoituneet. Edellä mainitut kolme peruseriaatetta voidaan kunnossapidossa nähdä seuraavasti:

Hukan karsinta – pyrkimyksenä aktiivisesti etsiä ja karsia hukkaa mistä tahansa kunnossapidon osa-alueesta, kuten kunnossapitoprosesseista, työka-

luihin-, varaosiin- ja varastoihin liittyvästä, odotusajoista, liikkumisesta paikasta toiseen, työympäristöstä, organisaatioon liittyvistä elementeistä sekä toimintatavoista, jotka eivät lisää asiakkaan (tuotanto) kokemaa lisäarvoa. *Asiakaskeskeisyys* – kunnossapitotoimi keskittyy siihen, mikä on asiakkaalle (tuotanto) tärkeää, useassa tapauksessa laitteiden luotettavuus. Lisäksi, asiakas arvostaa kunnossapitotoimia, jotka ovat oikea-aikaisesti toteutettua, hyvin suunniteltuja ja joiden seurauksena laitteet on palautettu toimintakuntoisina. Tämä perusperiaate tuottaa lisäarvoa laitoksen loppuasiakkaille, kun kaikki osapuolet tuotantoketjussa tukevat toinen toistaan, jotta asiakastytyväisyys taataan.

Sisäänrakennettu laatu – kunnossapitotoimintojen laatu heijastuu oikein suoritettujen kunnossapitotoimien oikea-aikaisuutena ja kerralla kuntoon periaatteella (ei uudelleen suoritettuja kunnossapitotoimia, koska asiat tehdään oikein ensimmäisellä kerralla). Korjaukset suoritetaan käyttäen oikeita varaosia, materiaaleja sekä kulutusosia ja aina oikeita määriä. Laadukkaat kunnossapitotoimet mahdollistavat kriittisten laitteiden maksimaalisen käytettävyyden ja näin vähentävät hylkyä, uudelleen prosessointia ja väliaikaisia korjauksia.

John Levitt (2009) määrittelee Leanin kunnossapidossa seuraavasti: tuottaa kunnossapitopalveluita asiakkaalle sisältäen mahdollisimman vähän hukkaa tai vaihtoehtoisesti tuottaa haluttu kunnossapidon lopputulos mahdollisimman vähäisin panoksien. Levitt listaa nämä 10 kunnossapidon panosta tai kontribuutiota, joita pyritään vähentämään samalla kun tarjotaan erinomaisia kunnossapidon palveluita:

1. Työ (operaattorin, asentajan, toimistotyöntekijä, muun henkilökunnan tai urakoitsijan)
2. Johdon panos (vähentää ongelmaselvityksiä sekä epätavallisten korjausten hallinnointia)
3. Kunnossapidon varaosat, materiaalit ja tarvikkeet
4. Urakoitsijat
5. Laitevuokrat
6. Kaikentyypiset huoltosopimukset

7. Raakamateriaalit
8. Energia
9. Pääomat
10. Yleiskustannukset

Lean kunnossapito pyrkii minimoimaan em. osa-alueita ja maksimoimaan kunnossapidon tuottoa:

1. Lisäämällä laitteiden luotettavuutta (käytettävyyssäikä)
2. Lisäämällä tuotantomäärää
3. Parantamalla prosessien toistettavuutta
4. Lisätä yleistä turvallisuutta, työturvallisuutta sekä ympäristön turvallisuutta.

Perinteisesti Lean määritellään kaiken hukkan eliminoinmiseksi arvovirtaketjussa, joka ei tuo lisäarvoa asiakkaalle tai tuotteelle. Toinen lähestymistapa on esittää kysymys: jos asiakas tietäisi tästä, olisiko hän valmis maksamaan siitä? Asiakas voi olla halukas käyttämään tehokasta työlupajärjestelmää edistääkseen turvallisuutta, mutta ei välttämättä ole halukas maksamaan operaattorin odottamisesta johtuvia odotustunteja (Levitt, 2009).

Levitt (2009) alleviivaa, että kunnossapidon arvovirta sisältää vikailmoitukset, työtilauksen, työsuunnitelman, koordinoimista, aikatauluttamista, työn toteutusta sekä kommunikointia. Tukitoiminnot, kuten varaosahallinta sisältyy kunnossapidon pää arvovirtaan. Kunnossapidon arvovirtaketjussa on aina virtaus toimenpiteestä seuraavaan, tavoitteena tuottaa kunnossapitopalveluita ilman hukkaa ja odotusta.

3 MUUTOSJOHTAMINEN

Tässä työssä törmätään väistämättä kysymykseen, kuinka saada halutut uudet toimintatavat osaksi organisaation kulttuuria ja tapaa toimia. Uudet toimintatavat tulisi ottaa käyttöön hallitusti, jotta paras mahdollinen lopputulos saavutetaan ja uusista tavoista toimia tulisi pysyviä käytäntöjä. Puhutaan siis ennen kaikkea muutoksen hallitusta johtamisesta – muutosjohtamisesta. Tässä luvussa tarkastellaan muutosjohtamista ja määritellään se organisaation ja yksilön kannalta, eikä niinkään yhtiön strategisella tasolla.

3.1 Muutosjohtamisen määritelmä

Intelligence is the ability to adapt to change – Stephen Hawking

Muutosjohtamisen määritelmän mukaan se on prosessit, työkalut ja tekniikat hallita ihmisiä muuttumaan, jotta vaaditut liiketoiminnantulokset saavutetaan. Muutoksen tarkoitus on kehittää organisaatiota tekemään asiat toisin (Creasey, 2007).

Muutos on vääjäämätön ja pysyvä ominaisuus. Se on väistämätön osa sosiaalista ja organisatorista elämää ja me olemme kohteena jatkuvalle muutokselle tavalla tai toisella (Phillips, 1983).

Muutoksen tehokkaasti hallitseville organisaatiolle, muutoksesta itsestään tulee ajava voima joka luo tulevaisuuden menestystä ja kasvua. Näissä organisaatioissa, jokainen muutos otetaan avoimesti vastaan mahdollisuutena lisätä tehokkuutta ja kehittää organisaatio menestykseen (Hamlin, Keep & Ash, 2001).

Jos yrityksen johto tukee organisaatiota ja yrityksen työntekijät ymmärtävät prosessin/menettelytavan muutostarpeen, työntekijät siirtyvät luonnostaan muutoksen suuntaan (Christine, 2009).

Organisaatio ei voi kehittyä tai muuttua itsessään. Organisaatiossa olevat ihmiset määrittävät organisaation kulttuurin ja luovat muutoksen. Tutkimukset organisaation kulttuurista ja muutoksesta pitäisi siitä syystä keskittyä yksilöiden toimintoihin, käyttäytymiseen ja tehokkuuteen (Mullins, 2013).

3.2 Muutosjohtamisen haasteet

Elämme muutosten maailmassa. Mitattuna millä tahansa mittarilla merkittävien muutosten määrä on kasvanut huomattavasti viime vuosikymmeninä. Maailmanmarkkinoiden globalisoituminen ja kilpailun lisääntyminen ovat pakottaneet yritykset etsimään keinoja kustannusten alentamiseksi, tuotteiden ja palveluiden laadun parantamiseksi, etsimään uusia kasvumahdollisuuksia sekä lisäämään tuottavuutta (Kotter, 2007).

Kotterin (2007) mukaan aivan liian usein muutoshankkeet tuottavat pettymyksiä: parannukset jäävät vähäisiksi, resursseja tuhlataan, henkilöstö palaa loppuun, turhautuu ja on peloissaan. Aina kun muutoksia tehdään, on muutosten kielteiset seuraamukset jossain määrin väistämättömiä, mutta myös hallittavissa.

Kotter (2007) on tutkinut muutoksen toteuttamisessa tehtyjä yleisiä virheitä ja päätenyt seuraaviin kahdeksaan virheeseen:

- tyytyväisyys vallitsevaan tilanteeseen
- ei perusteta riittävän vahvaa ohjaavaa tiimiä
- vision merkitys aliarvioidaan
- visio kommunikoidaan huonosti
- uuden vision tieltä ei poisteta esteitä
- ei luoda nopeita voittoja
- voitto julistetaan liian aikaisin
- muutoksia ei juurruteta yrityksen kulttuuriin.

Tästä Kotterin (2007) mukaan seuraa:

- uusia strategioita ei toteuta hyvin
- yrityshankinnoilla ei saavuteta odotettuja synergioita
- uudistushankkeet kestää liian kauan ja maksaa liian paljon
- saneerauksilla ei kustannuksia hallintaan
- laatuohjelmat eivät tuota toivottuja tuloksia.

3.3 Muutosjohtamisen 8 askelmaa

Onnistuneen muutoksen edellytykset vaativat yhden perustavanlaatuisen oivalluksen: suuret muutokset eivät tapahdu helposti (Kotter, 2012). Harvardin professori John P. Kotter on esittänyt muutosjohtamisen prosessina, joka koostuu kahdeksasta eri osasta. Jotta muutos on onnistunut ja pysyvä, ei mitään näistä seuraavista osa-alueista voi laiminlyödä:

- Organisaation on ymmärrettävä muutoksen välttämättömyys säilymisensä kannalta.
- Muutosta varten on perustettava vaikutusvaltainen ja uskottava ohjausryhmä.
- Muutoksen päämäärästä on luotava selkeä visio ja konkreettinen toimintasuunnitelma tavoitteen saavuttamiseksi.
- Muutosviestintä tulee olla selkeää ja täsmällistä, jota toistetaan usein läpi koko prosessin ja monia kanavia hyödyntäen.
- Henkilöstölle tulee antaa mahdollisuus vaikuttaa muutoksen toteutukseen liittyviin valintoihin ja valtuudet toimia muutoksen edellyttämällä tavalla.
- Pitkän muutosprosessi edellyttää, että matkanvarrelle on asetettu konkreettisia välitavoitteita, jotka auttavat näkemään edistymisen matkan varrella.
- Muutosprosessi läpivietynä onnistuneesti edellyttää, että uusia toimintatapoja korostuneesti tuodaan esiin projektin jälkeen, jotta muutos vakiinnutetaan saavutetussa tilanteessa.
- Lopuksi, uudet toimintatavat juurrutetaan yrityskulttuuriin kertaamalla, miksi muutokseen lähdettiin, mitä tehtiin ja mihin päädyttiin, jotta muutoksesta tulee osa yrityksen henkistä omaisuutta ja identiteettiä (Kotter, 2012).

4 KUNNOSSAPIDON TOTEUTUKSEN KEHITTÄMINEN

Borealiksella aloitettiin konsernitasoinen tuottavuuden kehitysohjelma vuonna 2013, jonka yhtenä osa-alueena oli kunnossapidon tehokkuuden lisääminen. Tehokkuutta pyritään lisäämään poistamalla erilaista hukkaa Lean-filosofian mukaisesti kunnossapidon työprosesseista sekä virtaviivaistamalla toimintoja. Työ aloitettiin selvittämällä kunnossapidon nykyisiä toimintatapoja.

4.1 Lähtötilanteen selvitys

Kunnossapidon lähtötilannetta ja kunnossapidon prosesseissa esiintyvää erilais- ta hukkaa selvitettiin tammikuussa 2013. Selvitys toteutettiin Stork Technical Services nv. toimesta, niin kutsuttuna HoTT-analyysinä. Selvitys toteutettiin haastattelemalla avainhenkilöitä tuotannosta ja kunnossapidosta, seuraamalla kunnossapitotöitä ja niihin liittyviä toimintoja sekä mittaamalla niihin kuluneet ajat kentällä ja verstaalla noin viikon ajan. Seurannassa ei keskitytty mittaamaan yksittäisten asentajien tehokkuutta suorittaa annettuja kunnossapitotöitä, vaan selvittämään nimenomaan mistä kokonaisuus muodostuu. Seurantajakson aika- na analysoitiin yhteensä 17 kpl kunnossapitotöitä. Taulukossa 1 on esitetty ana- lysoidut työt ammattialoittain, kunnossapitolajeittain sekä eri yksiköittäin.

Taulukko 1. Analysoitujen kunnossapitotöiden jakauma selvityksessä; Petrok. = petrokemia ja Muovit. = muovitehtaat.

	Työtilaukset (kpl)	Laitokset (kpl)	Kunnossapitolajit
Mekaaninen	9	Petrok. 2 Muovit. 7	Korjaava, ennakoiva & hälytystyö
Sähkö & Instru- mentti	8	Petrok. 4 Muovit. 4	Korjaava, ennakoiva & hälytystyö

Kaikkien analysoitujen töiden eri vaiheet kirjattiin huolella muistiin sekä niihin käytetty aika mitattiin. Seuranta aloitettiin, kun työt jaettiin kunnossapidon asentajille ja lopetettiin, kun työ saatiin valmiiksi ja raportoitua SAP-kunnossapidon tietojärjestelmään. Jokaisessa työssä esiintyneet eri vaiheet jaettiin kolmeen eri kategoriaan: tuottava-, välillisesti tuottava- sekä tuottamaton työ. Kaikkien töiden keskimääräinen jakauma em. kategorioihin oli seuraava:

- Tuottavan työn osuus 43%
- Välillisesti tuottavan työn osuus 41%
- Tuottamattoman työn osuus 16%

Tarkempi erittely töissä havaituista vaiheista sekä analysoiduista tuottamattoman ja välillisesti tuottavien töiden osuudesta on esitetty liitteessä 1.

4.2 Painopistealueiden valinta

HoTT-analyysista saadussa loppuraportissa eriteltiin työn suorituksen aikana ilmenneitä häiriötekijöitä, eli hukkaa ja kuinka suurta osaa ne edustivat keskimäärin työhön käytetystä kokonaisajasta. Nämä häiriötekijät käytiin läpi kunnossapidon johdon kanssa, niiden relevanttius sekä vaikutuspotentialiaali arvioitiin. Kun työssä ilmenneet häiriötekijät oli priorisoitu, ne ryhmiteltiin ja huomattiin, että niistä muodostui luonnollisesti kolme ryhmää, joilla jokaisella oli yksi ylätason nimittäjä. Nämä kolme ryhmää olivat:

- tuotannon ja kunnossapidon yhteistyön kehittäminen.
- suunnittelun laatu ja töiden aikatauluttaminen sekä
- toteutuksen tehokkuus.

Edellä mainitut kolme osa-aluetta valikoitui näin myös luonnollisesti koko kehityshankkeen kolmeksi painopistealueeksi. HoTT-analyysin tulokset käytiin läpi myös kunnossapidon henkilöstön kanssa ja keskusteltiin tulosten relevanttiudesta ja valituista painopistealueista. Yleinen tulkinta työntekijä sekä työnjohto tasolla olivat, että analyysissa oli löydetty oikeita asioita ja kehityskohteet oli tunnistettu jollain tasolla myös tekijä tasolla. Yleinen tulkinta oli, että analyysin tu-

lokset hyväksyttiin sekä tarve muutokselle tunnistettiin. Seuraavassa on esitetty muutamia esimerkkejä eri kehityskohteista painopistealueittain.

Tuotannon ja kunnossapidon yhteistyön kehittämiseen liittyen, oli HoTT-analyysissa tuotu esiin, että tuotannon luomat vikailmoitukset SAP-kunnossapidon tietojärjestelmään olivat usein puutteellisia.

Suunnittelun laatu ja töiden aikataulutukseen liittyen analyysin perusteella yksi huomio oli liian suuri kiiretöiden osuus kaikista vikailmoituksista.

Toteutuksen tehokkuuteen liittyi yhtenä kehityskohteena esimerkiksi se, että työntekijät varautuivat puutteellisiin työkaluin laitteen korjausta varten.

4.3 Toimenpiteiden määrittely

Korjaavia toimenpiteitä varten muodostettiin kolme työryhmää, jotka valtuutettiin arvioimaan analyysissa havaittujen puutteiden kriittisyyttä sekä millä korjaavilla toimenpiteillä puutteet korjattaisiin. Edellä mainitut kolme ryhmää muodostettiin niin, että kukin ryhmä työskenteli oman aihealueensa parissa. Ryhmä 1 muodostui tuotannon ja kunnossapidon toimihenkilöistä ja ryhmä pohti korjaavia toimenpiteitä analyysin perusteella asioihin, jotka edistäisivät tuotannon ja kunnossapidon välistä yhteistyötä. Ryhmä 2 muodostettiin kunnossapidon työsuunnittelijoista ja he keskittyivät oman työalueensa ongelmiin. Viimeisenä muodostettiin Ryhmä 3 kunnossapidon työntekijöistä pohtimaan yhteisiä pelisääntöjä HoTT-analyysissa tehtyjen havaintojen pohjalta.

Kukin ryhmä muodosti 8-16 kappaletta erilaisia korjaavia toimenpiteitä hukan vähentämiseksi, arvioi mikä vaikutus toimenpiteellä olisi tuottavan- tai välillisesti tuottavan työn osuuteen sekä alustavan aikataulun toimenpiteiden jalkautukselle. Määritellyt toimenpiteet on esitetty liitteessä 2. Kun työryhmät olivat määritelleet toimenpiteet, käytiin ne läpi vielä kunnossapidon johtoryhmässä ja arvioitiin, mitkä ovat toteutuskelpoisia ja millä on suurin vaikutuspotentiaali. Tämän jälkeen sovittiin aikataulu toimenpiteiden jalkauttamisesta.

4.3.1 Esimerkkejä kehityskohteista

Ryhmä 1:

- Vikailmoitusten epäselvyys oli ryhmän 1 eräs kehityskohde. Tähän liittyen työryhmä selvitti, että vikailmoitusten luonnista on tarve tehdä selkeä ohje, jossa kerrotaan mitä asioita hyvä vikailmoitus sisältää ja että miksi ne on tärkeä täyttää.

Ryhmä 2:

- Kiiretöiden osuus kaikista vikailmoituksista oli korkea, joka näin ollen teki työn suunnittelun ja aikataulutuksen mahdottomaksi. Korjaavana toimenpiteenä määriteltiin, että vikailmoitusten priorisointiin luodaan yhteismitalliset pelisäännöt kuinka vikailmoituksen kiireellisyys luokka saavutetaan ja tämä ohje koulutetaan kaikille tuotannon ja kunnossapidon avainhenkilöille.

Ryhmä 3:

- Toimenpiteitä varautumiseen tarvittavin työkaluin aina tiettyihin laitekorjauksiin, jotka toistuivat usein. Työryhmä päätti, että muodostetaan eri ammattialoilla laitekohtaisia työkalulistoja tai kirjastoja korjauksia varten, jota ylläpitävät asentajat itse ja joita päivitetään säännöllisesti aina korjaustyön jälkeen. Näin toimimalla hetken päästä muodostuisi laitekohtainen tietopankki tarvittavista työkaluista korjausta varten.

4.4 Toimenpiteiden jalkautus

Työryhmien määrittelemät toimenpiteet koottiin yhteen, arvioitiin niiden toteutuskelpoisuus kunnossapidon johdon kanssa sekä määriteltiin aikataulu toteutettavien toimenpiteiden jalkauttamisesta. Samalla toimenpiteet liitettiin osaksi tehdaspalvelun toimenpidesuunnitelmaa ja suorituskykymittareita (KPI = key performance indicators). Toimenpidesuunnitelma on esitetty liitteessä 3.

Toimenpiteet jalkautettiin käyttäen useita eri keinoja. Järjestettiin mm. erilaisia kohdennettuja tietoiskuja eri kohderyhmille, pidettiin koulutustilaisuuksia uusien toimintatapojen käyttöönotosta, luotiin uusia ohjeita käyttöönotetuista toimintatavoista sekä luotiin erilaisia vuokaavioita kuvaamaan uusien toimenpiteiden kulkua. Muutosjohtaminen, erityisesti esimiesten tuki, korostettu asioiden painottaminen eri tilaisuuksissa sekä uusien haluttujen toimintatapojen palkitseminen, osoittautui tärkeäksi uusien toimintatapojen jalkauttamisessa ja vakiinnuttamisessa.

4.5 5S projektit

Kunnossapidon korjaamolla toteutettiin useita pieniä 5S projekteja, osana ”HoTT-parannuksia” parantamaan korjaamon siisteyttä ja järjestystä, mikä osaltaan edesauttaa töiden valmistelua ja töiden virtausta. Tyypillisiä esimerkkejä ovat työtilat tai kaapit työkalujen säilytystä varten. Kaapit ovat tyypillisesti sekaisin, eikä kukaan tunnu tietävän, mitä mistäkin kaapista löytyy. Alla kuvattu kaksi tyypillistä esimerkkiä pienistä 5S projekteista, joissa asioita on järjestelty, merkitty ja standardoitu (kuvio 3).



Kuvio 3. Tilanne ennen ja jälkeen 5S-hankkeen.

Esimerkki työtilan 5S-projektista, jossa työtila on järjestelty uudelleen. Liian vähäiset säilytystilat ja sekava yleiskuva aiheuttaa hukkaa toiminnassa. Kuvat esittävät tilannetta ennen ja jälkeen 5S-hankkeen.

Toisessa esimerkissä työkalukaapeille toteutettiin 5S-hanke. Tässä hankkeessa, työkalukaapit siivottiin ja järjesteltiin uudestaan. Kaikki tavarat kaapeissa aseteltiin omiin säilytyslokeroihin ja lokerot merkittiin. Lisäksi, kaappien oviin kirjoitettiin kaappien sisältö ja kaappien sisältöluettelot vietiin kunnossapidon tietojärjestelmään, jossa niitä ylläpidetään (kuvio 4).



Kuvio 4. Kuva 5S-projektista, jossa työkaappien sisältö järjestettiin uudestaan.

Kuviossa 4 on esitetty kuvat kaappien sisällöistä ennen ja jälkeen 5S-hankkeen.

5 KUNNOSSAPITOPROSESSIEN KEHITYS

Ensimmäisessä vaiheessa kunnossapidon tuottavuuden kehitysprojektia keskitettiin pääasiassa toteutuksen tehostamiseen usein eri toimenpitein, jotka olivat suhteellisen helppo ja nopea toteuttaa. Seuraavassa vaiheessa kehitysprojektia haluttiin keskittyä niin sanotusti isompiin asioihin ja tarkastella kunnossapidon eri työprosesseja, rooleja sekä lähteä kehittämään prosesseja helpottavia työkaluja.

5.1 Kaizen työpaja

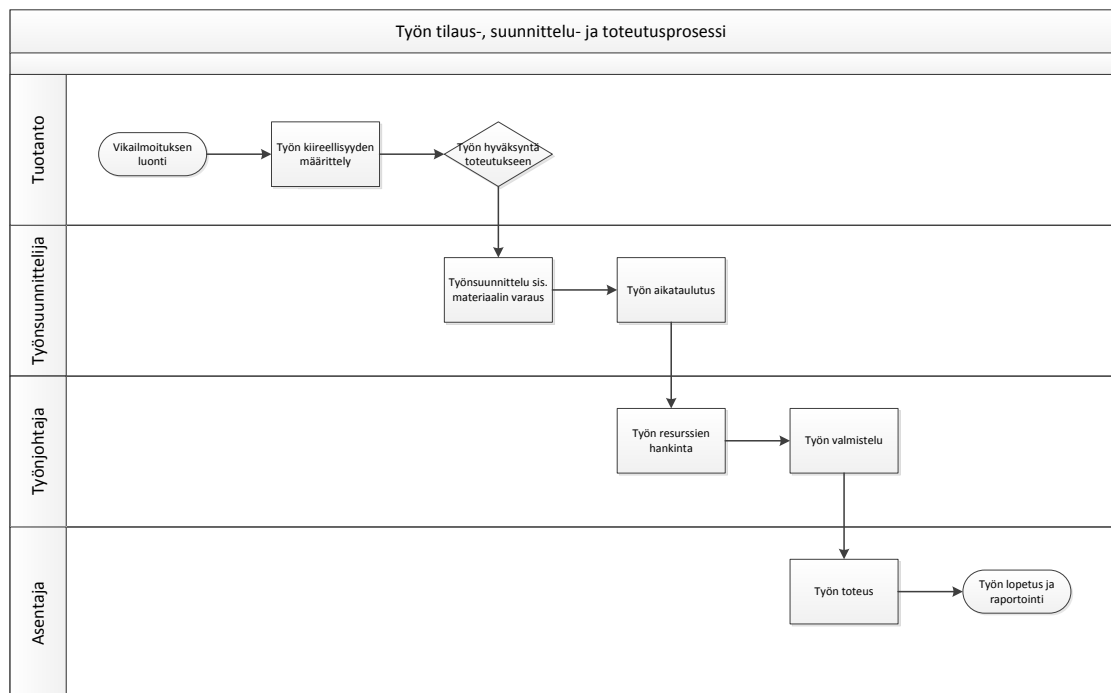
Kaizen työpaja valittiin kehitystyökaluksi, koska katsottiin, että eri kunnossapitoprosessien kehittäminen vaatii kaikilta työryhmän jäseniltä merkittävää paneutumista aihealueeseen. Käyttämällä Kaizen työpajaa kehitystyökaluna, jokainen ryhmän jäsen pystyi keskittymään usean päivän aihealueeseen ilman ulkopuolista häiriötä ja näin edesauttamaan hyvien tulosten saavuttamista.

5.2 Kaizen työpajan valmistelu

Kaizen työpajan valmisteluvaiheessa palattiin vielä Stork Technical Services:n tekemän HoTT-analyysin tuloksiin ja päätettiin että työpajassa keskitytään prosesseihin, avainhenkilöiden rooleihin sekä prosesseissa tarvittaviin työkaluihin. Borealis valitsi maailmanlaajuisesti yhteistyökumppaniksi Lean-toimenpiteiden jalkauttamiseksi Triad Systems Inc. Triad Systems:n konsulttia pyydettiin fasilitoimaan Kaizen työpaja. Ennen varsinaista työpajaa HoTT-analyysin tulokset käytiin perusteellisesti konsultin kanssa läpi ja kerrottiin mihin aihealueisiin työpajassa haluttiin keskittyä.

5.3 Nykytilan kartoitus ja aihealueen rajaus

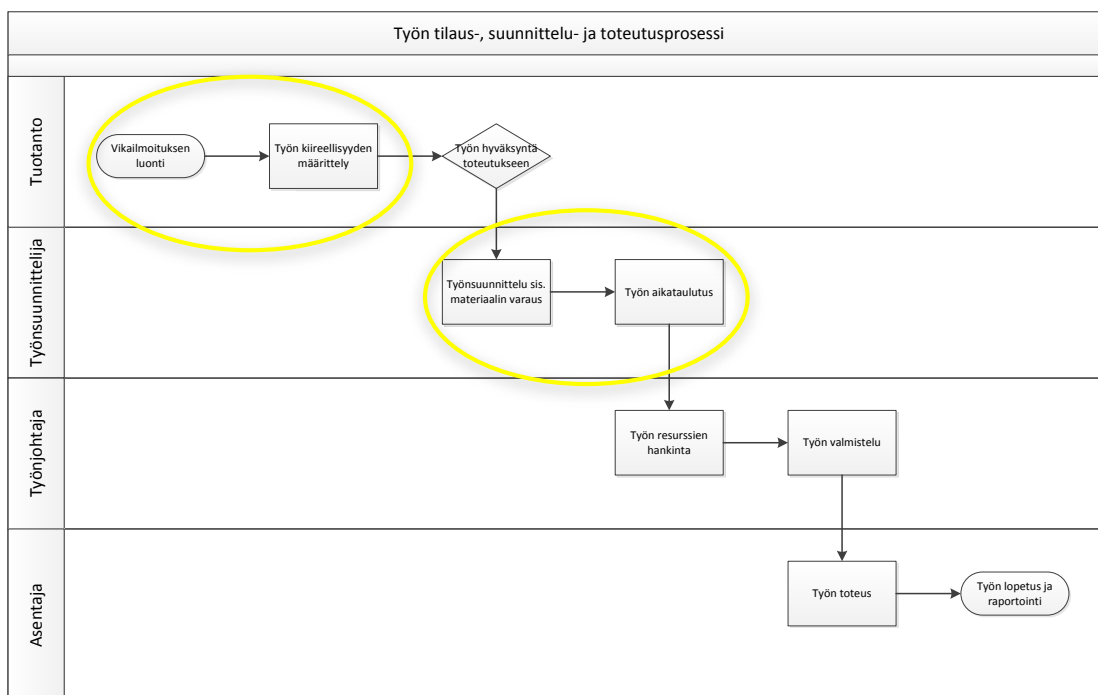
Nykytilan kartoitus toteutettiin niin, että koko kunnossapidon työtilaus-, suunnittelu- ja toteutusprosessi mallinnettiin suurelle seinälakanalle prosessikaavioksi pienine yksityiskohtineen. Prosessikaavio oli arvovirta-analyysiä soveltava tapa kuvata koko prosessi kunnossapitotyön rekisteröinnistä työtilaus järjestelmään aina työn raportointiin asti. Kyseinen prosessi kaavio ei sisältänyt eri vaiheiden välisiä odotusaikoja. Prosessikaavioon oli määritelty myös eri henkilöiden roolit prosessin eri vaiheissa. Prosessi on kuvattu pääpiirteittäin kuviossa 5.



Kuvio 5. Työn tilaus-, suunnittelu- ja toteutusprosessi kuvattuna pääpiirteittäin.

Kun koko prosessi kaikkine yksityiskohtineen oli mallinnettu prosessikaavioksi, pyydettiin kunnossapidon toimihenkilöitä sekä tuotannon kunnossapitokoordinaattoreita (vikailmoitusten käsittelijät) kommentoimaan prosessin sisältöä ja arvioimaan vastasiko se todellisuutta. Tämän jälkeen kohderyhmälle kerrottiin kahdeksasta hukan ilmenemismuodosta, pyydettiin kävelemään prosessi läpi ja merkitsemään muistilapuilla eri hukan ilmenemismuotoja prosessin eri kohdissa. Hukan kaikki kahdeksan eri olomuotoa kyettiin tunnistamaan prosessin eri vaiheista ja joka kohdassa työprosessia tunnistettiin jotain hukkaa.

Valtaosa kohderyhmän löytämästä hukasta keskittyi kahdelle eri alueelle: aivan prosessin alkuun, vikailmoituksen luontiin ja kiireellisyyden määrittelyyn sekä työnsuunnitteluun ja aikatauluttamiseen. Alueet, joissa hukkaa eniten määrällisesti esiintyi eri muodoissa, valittiin lähempään tarkasteluun ja valittiin Kaizen työpajan pääteemoiksi. Lähempään tarkasteluun valitut teemat on esitetty kuviossa 6.



Kuvio 6. Lähempään tarkasteluun valitut osa-alueet.

5.4 Tavoitteiden määrittely

Tavoitteiden määrittelyn pohjana käytettiin Stork Technical Services:n tekemän HoTT-analyysin tuloksia. Analyysissa todettiin, että 16 % käytetystä ajasta on tuottamatonta työaikaa. Tarkemmin katsottuna, puolet (7,5 %) tuottamattomasta työajasta johtuu heikosta resurssisuunnittelusta. Lisäksi, arvioitiin erilaisia tunnuslukuja laitoksittain, kuten kiiretöiden osuus (%) kaikista töistä sekä ylitöiden osuus (%) kaikista tehdyistä työtunneista. Näiden perusteella kunnossapidon johto päätti, että työpajan tavoitteeksi asetetaan 2,5 % alennus tuottamattomaan työn osuuteen. Tämä tarkoittaa vuositasolla katsottuna käytössä olevaan miestyötuntimäärään verrattuna yli 2000 miestyötunnin säästöä.

5.5 Työpajaviikko

Työpajaviikkoa varten varattiin neljä työpäivää. Toimin työpajan suunnittelijana ja vetäjänä yhdessä Triad Systems Inc. konsultin kanssa. Työpäivät oli aikataulutettu niin, että kutakin aihealuetta ehdittiin käsitellä niin, että juurisyyt tunnistettiin ja korjaavat toimenpiteet saatiin määriteltyä sekä toimenpiteille toteutusai-kataulu. Työpajaviikon aikataulutus tehtiin yhdessä konsultin kanssa ja sovittiin käytännön järjestelyistä viikon kulun osalta. Lisäksi sovittiin mikä on fasilitoijan rooli ja mikä taas projektipäällikön rooli ja panos työpajan aikana.

5.5.1 Riskiperusteinen töiden priorisointi

Ensimmäinen kehitysalue oli *riskiperusteinen töiden priorisointi*. Työpajan loppu-tulemana haluttiin, että kunnossapitotöiden priorisointiperiaatteet yhdenmu-kaistetaan kaikilla tuotantolaitoksilla. Yhdenmukainen töiden priorisointi on tär-keää, koska korkealla prioriteetilla tilatut työt suoritetaan kiireellisenä, jolloin töitä ei suunnitella huolellisesti tai ollenkaan. Kiireellisenä tilattu työ tyypillisesti 1) tekee töiden suunnitelmallisen toteuttamisen mahdottomaksi, 2) aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia johtuen minimi suunnittelusta ja huonosta suunnitte-lusta aiheutuneesta ylityötarpeesta, 3) vähentää organisaation työhyvinvointia ja jaksamista. Lisäksi, työn laatuodotukset ovat alhaisemmat kiiretöissä verrattuna suunnitelmallisesti toteutettuun päivittäistyöhön tai määräaikaistöihin verrattu-na.

Asiaa lähestyttiin niin, että katselmointiin SAP-tietojärjestelmästä kuinka paljon kaikista työtilauksista on niin sanottuja kiiretöitä. Kiiretyö tarkoittaa, että se on suoritettava heti (prioriteetti 0) tai 2-5 päivän sisällä (prioriteetti 1) tilauksen luomisesta. Havaittiin, että vuonna 2012 tehdyistä työtilauksista 29,8 % oli korkean prioriteetin töitä. Lisäksi, ryhmä analysoi korkean prioriteetin töiden perusteita, miksi tilaus oli tehty kiireellisenä. Ryhmä havaitsi, että töitä tilataan erittäin paljon kiireellisinä, pääasiassa virheellisin perustein. Lisäksi, analyysissa havaittiin, että eri tuotantolaitoksilla on erilaiset tavat asettaa töiden prioriteetteja johdettua organisaation kulttuurieroista. Eri tuotantolaitoksilla tietyn tyyppiset työt saavat eri kiireellisyysluokituksen.

Ryhmän mielestä puutteellinen koulutus ja ohjeistus sekä SAP-tietojärjestelmässä oleva riskinarviointityökalu ei ohjaa oikean prioriteetin asettamista päivittäisissä kunnossapitotöissä. Tämän seurauksena ryhmä määritteli uudestaan mitä eri kiireellisyysluokan (0-3) määritelmät tarkoittavat ja asiasta kirjoitettiin kirjallinen ohje. Kuviossa 7 on havainnollistava kuva minkä työkalun ryhmä kehitti kunnossapitotöiden riskiperusteisen kiireellisyyden määrittelemiseksi.

Todennäköisyys / Seuraus	Vähäinen	Kohtuullinen	Merkittävä	Vakava	Erittäin vakava
On tapahtunut tai tapahtuu heti				Prioriteetti 0	
Tapahtuu 2 päivän sisällä			Prioriteetti 1		
Tapahtuu 2-5 päivän sisällä					
Tapahtuu 5-21 päivän sisällä	Prioriteetti 3		Prioriteetti 2		
Tapahtuu 21+ päivän sisällä					

Kuvio 7. Työkalu riskiperusteisen kunnossapitotöiden määrittelemiseksi.

Työkalu kehitettiin soveltamalla normaalia viisi kertaa viisi riskimatriisia, johon todennäköisyydeksi valittiin SAP-järjestelmässä olevat töiden prioriteettiluokien tarvepäivämäärät ja seuraukset perinteisestä riskimatriisista. Riskimatriisin värikoodatut alueet osoittavat kunkin työn oikean kiireellisyysluokituksen perustuen todennäköisyyteen ja seuraukseen.

5.5.2 Avainroolien määrittely

Toinen kehitysalue oli *avainroolien määrittely kunnossapidossa*. Tämän osa-alueen kehittämällä haluttiin selkeyttää sisäisesti ja ulkoisesti kuka tekee mitä töiden suunnittelu ja toteutusmallissa. Selkeästi määritellyt roolit kunnossapidon työprosesseissa lisäävät työn laatua ja tehokkuutta kunnossapitotöiden päivittäisessä toteutuksessa.

Työpajassa ryhmä tunnisti, mitä eri hukan muotoja voi työn toteutuksessa ilmetä, jos suunnittelu, aikataulutus ja töiden valvonta (työnjohto) laiminlyödään. Tämän lisäksi, määriteltiin mitä seurauksia, esimerkiksi turvallisuuteen liittyen voi pahimmillaan ilmetä, jos roolit eivät ole selkeät ja jokin osa-alue suunnittelusta tai toteutuksen valvonnasta laiminlyödään. Samalla keskusteltiin eri ammatti-osastoilla vallitsevista käytännöistä, mitä katsottiin rooleihin sisältyvän ja todettiin, että käytännöt olivat kirjavia.

Tämän jälkeen ryhmälle esiteltiin mitä vastuuta ja tehtäviä liittyy ns. ”maailman luokan” suunnittelu, aikataulutus ja työnjohto rooleihin konsulttiyhtiön toimesta. Seuraavaksi työryhmä jakoi esitetyt vastuut ja tehtävät organisaatiossa olemassa olevien roolien kesken (työnsuunnittelu ja työnjohto). Lopuksi ryhmä arvioi uusien roolimallien hyvät ja huonot puolet. Toimenpiteinä sovittiin, että määritellyt uudet roolit testataan kunnossapito-osastolla rajatulla ryhmällä ja hienosäädetään tarvittaessa kokemusten perusteella.

5.5.3 Töiden suunnittelun ja aikatauluttamisen kehitys

Kolmantena työpajan kehitysalueena toteutettiin *töiden aikataulutustyökalun toiminnallisten vaatimusten määrittäminen*. Työpajan aikana määritettiin toiminnalliset vaatimukset aikataulutustyökalulle SAP-järjestelmässä, jotta suunnittelu on ylipäättänsä mahdollista. Työpajan toteutuksen aikaan Borealiksella ei ollut käytössä yhtenäistä aikataulutustyökalua, joka soveltuu päivittäisten kunnossapitotöiden aikatauluttamiseen. Aikataulutustyökalu on välttämätön, jotta kunnossapitotöiden suoritukseen saadaan luotua ”virtaus” = flow.

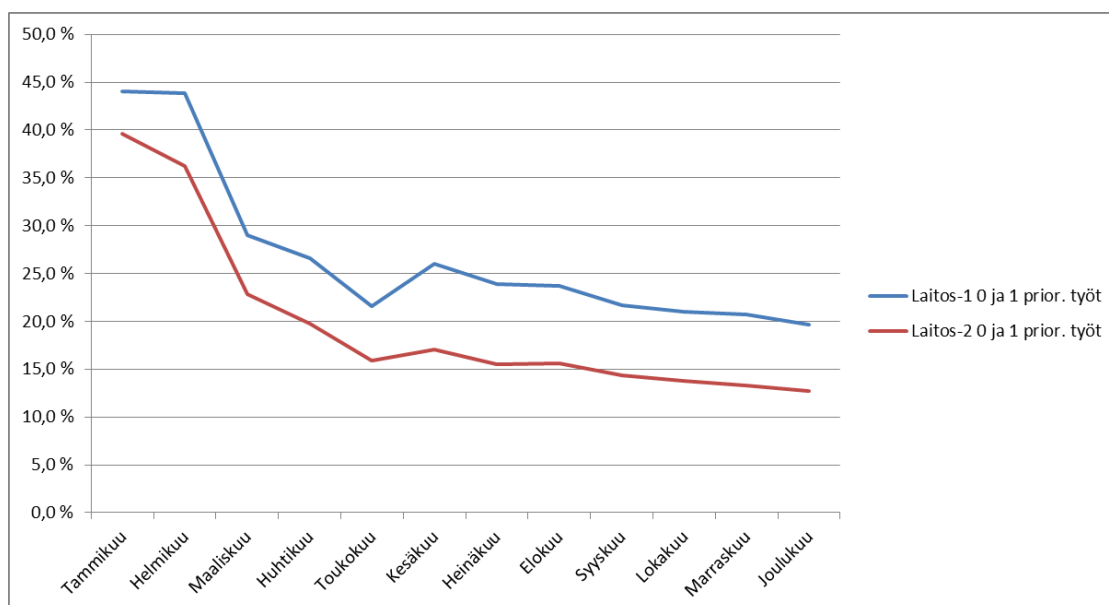
Ryhmä käytti erilaisia menetelmiä toiminnallisten vaatimusten määrittelyssä, kuten aivomyrskyä. Lisäksi määriteltiin eri vaatimuksia mitä työkalulle asetetaan. Lopuksi katsottiin demo internetistä, siitä mitä eri vaihtoehtoja kaupallisilla sovelluksilla on tarjota jo tällä hetkellä sekä mitä muita työkaluja olisi maailmalla tarjolla. Lisäksi arvioitiin mitä vaatimuksia jo olemassa olevat SAP-järjestelmän standardityökalut täyttää.

“Helppokäyttöisyys” sekä “visuaalisuus” olivat ryhmän mielestä suurimmat puutteet olemassa olevissa sovelluksissa. Ryhmä kuitenkin päätti, että järjestetään kokeilujakso rajatulla käyttäjäryhmällä (yksi ammattiala), joka suorittaa kuukauden ajan päivittäisten töiden suunnittelun ja aikataulutuksen SAP-ympäristössä. Tämän jälkeen kokemukset kerätään ylös olemassaolevan järjestelmän jatkokehitystä varten.

6 TULOKSET

6.1 Riskiperusteinen töiden priorisointi

Analyysin perusteella vuonna 2012 iso osa, lähes 30 %, kunnossapitotöistä tilattiin kiireellisinä. Tämä estää töiden huolellisen suunnittelun ja tehokkaan toteutuksen. Liitteessä 4 on esitetty yhteenveto vuoden 2012 aika avattujen työtilausten prioriteeteista. Kaizen työpajan yhtenä johtopäätöksenä todettiin, että töitä tilataan kiireellisenä usein väärin perustein. Tätä varten kehitettiin yhteismitallinen töiden riskiperusteinen priorisointi työkalu sekä laadittiin kattavat ohjeet, miten töiden kiireellisyyden määrittäminen tulisi suorittaa. Vuoden 2014 alusta kiiretöiden osuutta alettiin mitata kuukausittain kaikista tilatuista töistä. Kuviossa 8 on esitetty vuoden kiiretöiden osuuden kehitys kumulatiivisesti vuoden 2014 aikana kahden laitoksen osalta.



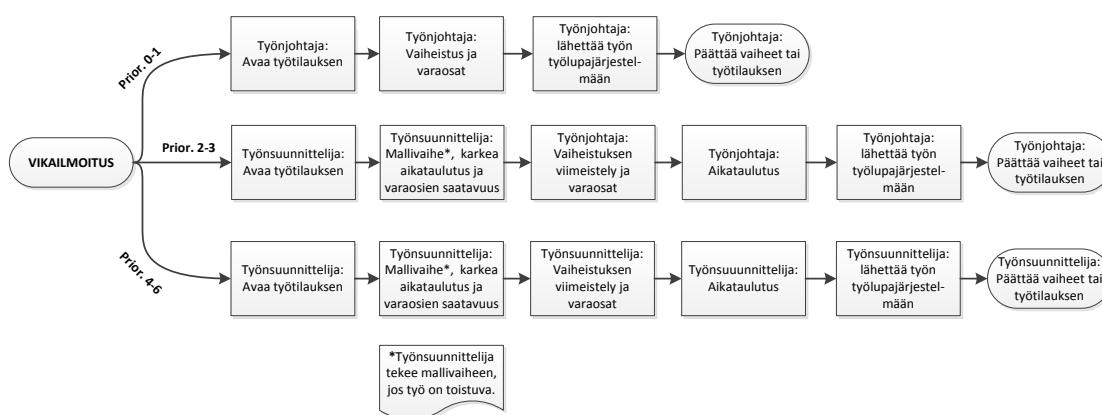
Kuvio 8. Kiiretöiden osuus kaikista kunnossapitotöistä kahden laitoksen osalta.

Kuten kuviosta 8 nähdään, on kiiretöiden osuus laskenut voimakkaasti vuoden aikana. Kiiretöiden osuus on kahden tuotantoyksikön osalta 66 % (ka.) pienempi joulukuussa kuin tammikuussa vertailujaksolla. Laitoskohtaisista eroista huolimatta, on suunta oikea molemmilla yksiköillä ja valtaosa töistä voidaan matalamman prioriteetin perusteella suunnitella ja aikatauluttaa toteutusta varten.

Tämä on tärkein edellytys, että työt voidaan lähtökohtaisesti suunnitella huolellisesti ja toteuttaa tehokkaasti.

6.2 Avainhenkilöiden roolit

Työpajan jälkeen uusia määriteltyjä rooleja testattiin kunnossapito-osastolla yhden ryhmän toimesta kuukauden ajan. Kokeilun aikana ja jälkeen toimintatapoja vielä hienosäädettiin luotiin yltason prosessikuvaus työn tilaus-, suunnittelu- ja toteutusprosessista, johon oli määritelty työnsuunnittelijan sekä työnjohtajan vastuut tässä prosessissa. Kuviossa 9 on esitetty avainhenkilöiden roolit ja vastuu työn tilaus-, suunnittelu ja toteutus prosessissa.



Kuvio 9. Avainhenkilöiden roolit ja vastuut.

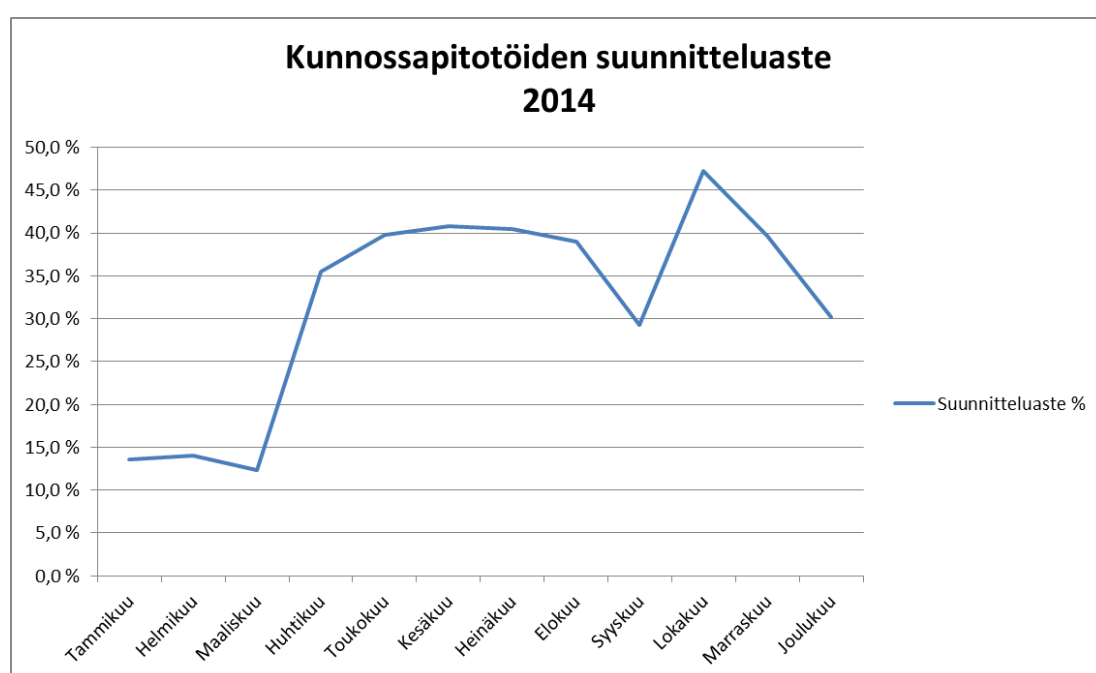
Työprosessi kuvattiin yllä esitetyllä tavalla ja otettiin osaksi yhtiön ohjeistusta liittyen mm. työluopkäytäntöihin. Prosessi kuvattiin tarkoituksella yltasolla, sillä ammattialakohtaisesti prosessia sovelletaan esim. prioriteettien osalta kuinka ne jakaantuvat työnjohtajan ja työnsuunnittelijan välillä. Kun prosessi määriteltiin ja siinä kuvatut vastuut oli esitetty, selkeytti tämä toimintoja niin kunnossapidon sisällä, kuin myös asiakkaan (tuotannon) suuntaan.

6.3 Töiden suunnittelun ja aikataulutuksen kehittäminen

Töiden suunnittelun ja aikataulutuksen kehittämiseksi kunnossapidon tietojärjestelmän suunnittelu- ja aikataulutustyökaluja kehitettiin tukemaan päivittäisten kunnossapitotöiden suunnitelmallista toteutusta. SAP-järjestelmässä olevia

vakio työkaluja kokeiltiin sekä menetelmiä kehitettiin kunnossapidon tarpeisiin kokeilujakson aikana. Tämän jälkeen toimintatavasta määriteltiin prosessi, joka kuvattiin ja kirjoitettiin toimintaohje.

Kunnossapitotöiden suunnitteluaste, eli suunniteltujen ja aikataulutettujen töiden osuus kaikista kunnossapitotöistä kuvaa, kuinka suuri osa töistä on lähtökohtaisesti suunniteltu ja aikataulutettu mahdollistaen tehokkaan toteutuksen ja samalla minimoiden hukkaa. Kuviossa 10 alla on kuvattu kunnossapitotöiden suunnitteluasteen kehitys vuoden 2014 aikana.



Kuvio 10. Töiden suunnitteluasteen kehitys vuoden 2014 aikana.

Yllä olevassa kuviossa 10 on kuvattuna suunniteltujen ja aikataulutettujen töiden osuus niistä töistä, joiden vaadittu toteutusaika on 5-21 päivän sisällä (prioriteetti 2) tai ei määritelty (prioriteetit 3&4). Kunnossapitotöiden suunnitteluaste oli tammi-maaliskuussa 13,3 % (ka), kun se oli huhti-joulukuussa 38,0 % (ka), eli kasvua 286 %.

7 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää tehokkaat toimenpiteet, hyödyntäen Lean-työkaluja, kunnossapitotöiden toteutuksen tehostamiseksi. Kunnossapidon tehokkuuden kehittämistä varten suoritettiin tuottavan työn osuutta selvittävä Hands on Tool Time -mittaus Stork Technical Services nv:n toimesta. Mittauksen aikana seurattiin yhteensä 17 työtä töiden aloituksesta työn valmistumiseen saakka. Seuranta toteutettiin noin viikon mittaisena jaksona. Lisäksi analyysia varten haastateltiin tuotannon ja kunnossapidon avainhenkilöitä toimintaprosessien kartoittamiseksi.

Borealis Polymers Oy:ssä toteutetaan kaiken kaikkiaan kunnossapidon toimesta noin 10000 työtä (9778kpl:tta vuonna 2012) vuositasona. Tässä työssä kuvattu lyhytkestoinen analyysi ja kokonaisuuteen nähden määrältään varsin kapea otanta antaa tilannekuvan niistä töistä, jotka seurantajaksoilla sattuiivat valikoitumaan mukaan. Tämä huomioitiin alusta alkaen, kun seurantajakson tuloksia tarkasteltiin ja kehitysosa-alueita valittiin. Lisäksi on muistettava, että ulkopuolisen yrityksen tekemä vajaan viikon mittainen seurantajakso kentällä antaa osviittaa kehityskohteista, mutta ei kykene aukottomasti antamaan koko kuvaa toiminnasta.

Analyysin tuloksia ei pyritty manipuloimaan millään lailla ja analyysin valikoituivat työt täysin sattumanvaraisesti, jotta mittaus antaisi mahdollisimman rehellisen kuvan nykytilasta. Uskon, että analyysituloksiin voi pyrkiä vaikuttamaan kunnossapidon johdon toimesta, jos analyysiin valitaan etukäteen sen tyyppiset työt, joissa yleensä esiintyy vähiten tehottomuutta. Analyysin tuloksia on syytä arvioida kriittisesti tekijöiden itsensä sekä kunnossapidon johdon toimesta ennen toimenpiteiden määrittämistä. Kuten mainittua, on analyysi tilannekuva niistä töistä, jotka seurantajaksoille valikoituvat. Voidaankin kyseenalaistaa, kuinka hyvin tulokset keskimäärin pitävät paikkaansa ja kuvaavat päivittäistä toimintaa, jotta oikeat toimenpiteet voidaan määrittää ja paras mahdollinen lopputulos saavutettaisiin.

Pettersen (2009) on artikkelissaan todennut, että Lean konseptista on vaihtelevia tulkintoja kirjallisuudessa ja se onkin kuvattu joko filosofiana, työkalupakkina, strategisena päämääränä tai muutosprosessina. Tämä aiheuttaa konseptin soveluksessa siis varmasti hämmennystä ja ristiriitaa. Pettersen kuitenkin toteaa, ettei Leania pitäisi tulkita niin mustavalkoisesti, vaan nähdä se moniulotteisena konseptina, joka sisältää kaikki edellä mainitut muodot.

Borealiksella Lean nähdään ylimmän johdon toimesta arvoihin sopivana filosofiana, mutta mielestäni päivittäisessä toiminnassa se mielletään osaksi jatkuvan parantamisen työkalupakkia, erityisesti muutoksissa ja tuloksellisuuden parantamisessa - kuten tässäkin työssä. Työkalupakkina Lean onkin mielestäni selkeä sekä helposti haltuunotettavissa, mikä on tärkeää Borealiksen kokoisessa yrityksessä.

Kunnossapidon tuottavuutta on tärkeä mitata säännöllisesti toimintatapojen tehokkuuden varmistamiseksi. Lean työkalut, erityisesti Kaizen työpaja on hyvä menetelmä ongelmakohtien poistamiseksi eri prosesseissa moniammatillisen ryhmän voimin. Kuten kuvattua, tässäkin projektissa saatiin selkeät muutostarpeet esiin ja konkreettisten muutosten kautta työn tuloksellisuus voidaan jatkossa -uusintamittauksen jälkeen - varmistaa ja tarvittaessa reagoida nopeasti ongelmakohtiin. Näin saadaan jatkossa toimivampia prosesseja ja vähemmän hukkaa sekä toimintamallit näkyviksi.

Tämän työn päämääränä oli lisätä kunnossapidon toiminnan tehokkuutta. Tehokkuuden parantumista arvioitiin välillisesti, asettamalla mittarit keskeisille kunnossapidon johtamis- ja suunnittelutoiminnoille vuoden ajaksi. Nämä mittarit kertovat kunnossapidon suunnitelmallisuuden muutoksesta ja näin ollen indikoivat tuottavuuden kehittymistä. Tässä työssä suoritettujen toimenpiteiden ansiosta kiiretöiden osuus saatiin laskemaan 66 % seurantajaksolla. Kiiretöiden kokonaisosuus kaikista tilatuista töistä oli laitoksella 1. 19,6 % ja laitoksella 2. 12,7 % seurantajaksen lopussa. Etenkin laitoksen 2 osalta tulosta voidaan pitää erinomaisena. Toisena mittarina toimi kunnossapitotöiden suunnitteluaste. Kunnossapitotöiden suunnitteluaste saatiin nousemaan tammi-maaliskuun seurantajaksolta 286 % loppuvuoden aikana. Muutos on itsessään merkittävä, mutta kun-

nossapitotöiden kokonaissuunnitteluaste oli 38,0 % (ka) huhti-joulukuun aikana, kun se mielestäni tulisi olla 60 % luokkaa.

Tällaisissa projekteissa, joissa toimintoja pyritään kehittämään muutosjohtamisen keinoin, tulisi uusintamittaus suorittaa aina kun mahdollista tulosten todentamiseksi. Näin tuetaan uusien toimintatapojen juurtumista osaksi nykyistä toimintaa ja tuloksilla saadaan toimintatapojen muutoksesta seurannut lopputulos näkyväksi. Projektin lopullisia tuloksia siitä, kuinka paljon tuottamattoman työn osuus väheni ja kuinka paljon välillisesti tuottavan työn osuudesta muuttui suoraan tuottavaksi työksi on mahdoton arvioida ilman vastaavan analyysin uusimista.

Tämä työ mielestäni osoitti, että vahvaa muutosjohtamisosaamista tarvitaan, uusien toimintatapojen jalkauttamisessa osaksi organisaation kulttuuria. Pidän Kotterin 8-askeleen muutosjohtamismenetelmää erittäin selkeänä ja tehokkaana tapana juurruttaa uusia toimintatapoja organisaation tavaksi toimia.

Kaizen työpaja valittiin kunnossapidon johtamisprosessien kehittämistyökaluksi. Työpajaan kesti neljä arkipäivää ja siihen osallistui tekijöitä sekä tuotannosta että kunnossapidosta. Kunnossapidosta mukana oli työnsuunnittelijoita, työnjohtajia sekä tekijäporrasta, eli asentajia. Tuotannosta osallistui huoltomestareita, jotka koordinoivat päivittäisiä kunnossapitotöitä vastuualueillaan.

Kaizen työpaja on hyvin strukturoitu ja systemaattinen jatkuvanparantamisen työkalu. Se soveltuu erinomaisesti monimutkaisten työprosessien, joissa on useita eri tekijöitä, kehittämistyökaluksi. Kaizen työpajan vahvuus on siinä, että monimutkaisetkin asiat saadaan visualisoitua selkeäksi kokonaisuudeksi, joka on näin helpompi ymmärtää. Kaizen työpajan toinen hyväpuoli on se, että yleensä työpajassa on riittävästi aikaa keskittyä ja syventyä käsiteltävään aihealueeseen. Tässä piilee myös Kaizenin heikkous. Se on yleensä erittäin aikaa vievä työtap.

Kaizen työpajaa voidaan hyödyntää monella tavalla, esimerkiksi pieninä vain parin tunnin mittaisena tilaisuutena, tai kuten tässä tapauksessa, noin viikon kestäväenä työpajana. Kun kaizen työpaja toteutetaan viikon mittaisena, on selvää että

se on raskas prosessi. Mielestäni tässäkin tapauksessa yritettiin yhdessä viikossa kehittää liian montaa osa-aluetta yhtä aikaa, sen sijaan, että kehitettävä työtilausprosessi olisi pilkottu pienempiin osakokonaisuuksiin ja lähdetty kehittämään osa-alue kerrallaan. Haastateltuani työpajaan osallistuneita valitusta työstä vasta jäi yleinen käsitys, että se antaa mahdollisuuden syventyä asioihin riittävästi, mutta on työmenetelmänä raskas.

Suunnittelemani ja toteuttamani Kaizen-työpaja toi mukanaan paljon tietoa aiemmin osin piilevistä ongelmakohdista, joiden pohjalta koko prosessia oli helppo alkaa kehittää. Niiden pohjalta voitiin luoda pysyviä uusia toimintamalleja kunnossapitoprosesseihin.

Pieniin, mutta arjen työn kannalta olennaisiin pulmiin 5S-työskentelyn valinta oli onnistunut, työskentelytilat ja sitä kautta työnteko jäsentyi ja nopeutui. Aion käyttää sitä jatkossakin omassa yksikössäni pienten ja helposti rajattavien kokonaisuuksien kuntoon saattamiseksi.

Arvovirtaanalyysiä ei tässä projektissa otettu käyttöön sellaisenaan, mutta sitä hyödynnettiin Kaizen-työpajassa soveltaen. Se on kuitenkin tarvittaessa työkalupakissa tulevaisuudessa käytettäväksi.

Kunnossapidon tehokkuuden kehittäminen nähdään tulevaisuudessakin Borealiksella tärkeänä osana toimintaa. Kunnossapidon toteutuksen tehokkuuteen keskittyvä network on käynnistynyt konsernitasolla huhtikuussa 2015. Tämän ryhmän on tarkoitus jakaa parhaita toimintatapoja eri tuotantopaikkakunnilta ja ryhmällä on selkeä toimenpidesuunnitelma seuraaville vuosille toiminnan tehokkuuden kehittämiseksi. Tämän lisäksi uusi toteutuksen tehokkuutta mittaava Hands on Tool Time -analyysi suoritetaan vuoden 2016 alussa uudelleen. Analyysi suoritetaan osin Borealiksen omin resurssein hyödyntäen Stork Technical Services -yrityksen kehittämää kaupallista työkalua. Tämän jälkeen tulevaisuuden visiona on, että kunnossapidon tehokkuusmittauksesta tulee osa normaalia toimintaa ja vastaavia analyysieja suoritetaan muutamia kertoja vuodessa puhtaasti talon sisäisin voimin.

LÄHDELUETTELO

Christine, D. 2009. RIMER ...Managing Successful Change Professional Edition. Uniforte Pty Ltd.

Chapman, C. 2005. Clean house with lean 5S. Viitattu 9.4.2015. Institute of Internet qualityn 6/2005. <http://iiquality.com/articles/lean.pdf>

Creasey, T. 2007. Defining change management. Prosci and the Change Management Learning Center. Viitattu 25.4.2015. <http://www.change-management.com/Prosci-Defining-Change-Management.pdf>

Galie, F. 2012. Global polymers to face heighten competition. Independent Chemical Information Service 26.3.2012. Viitattu 7.12.2013. <http://www.icis.com/Articles/2012/03/26/9544287/global-polymers-to-face-heightened-competition.html>

Hamlin, B. Keep, J. Ash, K. 2001. Organizational change and management. A reflective guide for managers, trainers and developers. Viitattu 4.4.2015. <https://books.google.fi/books?id=PEUxpDY8Mn8C&lpg>

Huhtala, P. Pulkkinen, A. 2009. Tuotettavuuden kehittäminen – Parempi tuotteisto useasta näkökulmasta. Tampere: Esa Print Oy.

Jones, D. Womack, J. 2009. Seeing the Whole – Mapping the Extended Value Stream. Lean Enterprise Institute. Cambridge. ISBN 0-9667843-5-9

Kotter, J. 2007. Leading change: why transformation efforts fail. Harvard business review.

Kotter, J. 2012. Leading change. Harvard business review press.

- What is Lean? Artikkele Lean Enterprise Institute sivustolla. Viitattu 31.3.2014.
<http://www.lean.org/WhatsLean/>
- Levitt, J. 2009. The handbook of maintenance management 2nd ed. Industrial Press, Inc.
- Liker, J.K. 2010. Toyotan tapaan, Readme.fi.
- Modig, N. & Åhlström, P. 2012. This is Lean: Resolving the efficiency paradox. Rheologica publishing.
- Mullins, J.L. 2013. Management & Organizational Behaviour, 10th edition. Harlow: Financial Times Prentice Hall.
- Pettersen, J. 2009. Defining Lean Production: Some conceptual and practical issues. The TQM Journal, 21, s. 127-142.
- Phillips, Julian R. 1983. Enhancing the effectiveness of organizational change management. Human Resource Management.
- Rother, M. & Shook, J. 2009. Learning to see: value stream mapping to create value and eliminate muda. The lean enterprise institute.
- Smith, R. 2004. What is lean maintenance. Maintenance technology magazine. 1.10.2004. Viitattu 14.3.2014.
<http://www.mt-online.com/october2004/what-is-lean-maintenance?Itemid=90>
- Smith, R., Heisler, R. & Kister, T. 2006. Maintenance Planning and Scheduling: Streamline Your Organization for a Lean Environment. Butterworth-Heinemann.
- Womack, J., Daniel, J. & Roos, D. 1991. Machine that changed the world. Harper-Collins.

Womack, J., Daniel, J. & Roos, D. 2007. Machine that changed the world. Free Press.

LIITTEET

Liite 1

HoTT-analyysin tulokset

Liite 2

Työryhmien määrittelemät toimenpiteet

Liite 3

Toimenpidesuunnitelma

Liite 4

Yhteenveto vuoden 2012 aika luoduista työtilauksista